

Rapport du Conseil d'État au Grand Conseil relatif à la stratégie climatique cantonale

à l'appui :

- d'un projet de loi portant modification de la loi cantonale sur l'énergie (LCEn).
- d'un projet de décret portant octroi d'un crédit d'engagement sous forme de crédit-cadre d'un montant total brut de 22'144'000 francs destiné à la mise en œuvre du plan climat cantonal entre 2022 et 2027.

en réponse :

- à la motion 18.218 du 3 décembre 2018, « Mise en place d'un plan climat cantonal ».
- à la motion populaire 19.122 du 13 mars 2019, « Agissez pour un avenir viable et juste ! ».
- au postulat 19.117 du 19 février 2019, « Compensation carbone dans le canton de Neuchâtel ».
- au postulat 13.117 du 29 janvier 2013, « Pose de panneaux solaires ».
- à la motion 19.158 du 21 juin 2019, « Neuchâtel : champion suisse de l'hydrogène ».

(Du 9 février 2022)

Monsieur le président, Mesdames et Messieurs,

RÉSUMÉ

Chacune et chacun peut constater en Suisse, comme à Neuchâtel, que le climat est en train d'évoluer. Il fait aujourd'hui nettement plus chaud qu'auparavant (+2°C ces 150 dernières années). Les précipitations sont devenues plus fréquentes et plus intenses. Si rien n'est entrepris pour limiter les émissions de gaz à effet de serre (GES), ces changements déjà observables, devraient encore s'accélérer dans les années à venir. Les étés pourraient ainsi devenir plus secs et les hivers moins enneigés.

Comme annoncé dans le plan directeur cantonal de 2018, ce rapport présente la stratégie climatique du canton de Neuchâtel à l'horizon 2050 accompagnée d'un catalogue de mesures concrètes pour la période 2022-2027. L'atteinte de la neutralité carbone (équilibre entre les émissions de GES générées et absorbées) ainsi que le maintien d'une bonne qualité de vie malgré les effets des changements climatiques sur le territoire neuchâtelois, sont les lignes directrices de la vision cantonale à long terme. Pour atteindre la neutralité carbone, deux objectifs stratégiques sont prévus. Le premier est le plus vital : la réduction

progressive des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à atteindre –90% d'émissions sur le territoire neuchâtelois en 2050 par rapport au niveau de l'an 2000. Le deuxième est de compenser les émissions restantes, difficiles à éviter, par l'utilisation de puits de carbone (naturels et de technologies à émissions négatives (NET)) et par la compensation extra-territoriale. Cette dernière reste une solution temporaire et ne saurait supplanter, tout comme les technologies NET, la poursuite des efforts de réduction des émissions à moyen-long terme.

Le Plan climat neuchâtelois établit un premier état des lieux de la réduction des gaz à effet de serre et de l'adaptation aux changements climatiques sur le territoire cantonal. Force est de constater que tous les domaines d'intervention n'en sont pas au même stade de prise en compte de la problématique du réchauffement climatique. Il reste ainsi une marge de manœuvre pour renforcer la politique climatique tant aux niveaux cantonal et communal qu'au niveau fédéral (développement du transport ferroviaire international, p.ex.). Ainsi, le Plan climat neuchâtelois présente une liste non exhaustive de plus de 80 mesures et projets réalisés ou en déploiement par l'administration cantonale et ses partenaires. Ces mesures contribuent, directement ou indirectement, à orienter progressivement la société neuchâteloise vers une plus grande sobriété carbone. Parmi celles-ci, nous pouvons souligner la récente modification de la loi cantonale sur l'énergie, la stratégie Neuchâtel Mobilité 2030, le soutien au développement de l'économie de proximité, les principes sylviculturaux neuchâtelois ou encore le dispositif d'organisation de gestion de crise et de catastrophe du canton de Neuchâtel (ORCCAN).

Au-delà de cet inventaire, le Plan climat neuchâtelois formule un ensemble de 52 mesures complémentaires qui, si elles répondent pour l'essentiel aux menaces que font peser les changements climatiques sur le territoire cantonal, sont également autant d'opportunités d'agir bénéfiquement sur l'environnement, l'économie et la société neuchâteloises dans le sens du développement durable. Ces mesures réparties sur 2 volets sont au nombre de 27 dans le domaine de la réduction des gaz à effet de serre et de 20 dans le domaine de l'adaptation aux changements climatiques. Cinq mesures sont transversales aux deux volets de la stratégie. Ainsi, le Plan climat ambitionne de soutenir les efforts initiés dans le cadre du Programme de législature du Conseil d'État. Il s'inscrira aussi pleinement dans la future stratégie cantonale pour le développement durable. Le Conseil d'État adaptera ses mesures au gré de l'atteinte des objectifs et de ses plans climat quinquennaux qu'il présentera régulièrement au Grand Conseil.

Le déploiement des effets du Plan climat neuchâtelois est tributaire d'une mise en œuvre rapide et cohérente. Dans ce but, le Conseil d'État a évalué les coûts des 52 nouvelles mesures. Il s'agit d'un engagement total de quelque 55 millions de francs sur la période 2022 – 2027, dont 33 millions de francs ont déjà fait l'objet d'une décision de financement. Un crédit d'engagement complémentaire de 22,1 millions de francs est dès lors nécessaire et sollicité par ce rapport. Le financement sera assuré par la réserve relative aux investissements futurs en faveur du développement durable, dont les bases légales seront adaptées cette année encore. À l'instar du Programme de transformation et d'impulsion présenté en 2019, le Conseil d'État souhaite ainsi donner une impulsion forte et immédiate à l'action climatique dans le canton, notamment dans les domaines de l'énergie, du bâtiment, de la mobilité, de l'industrie, de l'agriculture, de la sylviculture et de l'aménagement du territoire.

1. LE PLAN CLIMAT CANTONAL

1.1. Objectif du Conseil d'État

Les changements climatiques touchent de multiples façons la nature, la société et l'économie neuchâteloise. L'action gouvernementale – via ses politiques sectorielles et les grands projets menés – concourt de longue date à couvrir l'ensemble des enjeux mis aujourd'hui en lumière par la question climatique. Ainsi, le Canton de Neuchâtel collabore déjà avec les offices fédéraux pour les tâches communes (prévention des dangers, p.ex.) et détermine les mesures à mettre en œuvre dans ses domaines de compétence (maîtrise de la sécheresse estivale, politique énergétique cantonale et gestion forestière, p.ex.).

Toutefois, le caractère extrêmement transversal de ce thème implique un besoin de coordination toujours plus important entre les politiques sectorielles neuchâteloises et les stratégies existantes. En effet, si aujourd'hui chacune de ces politiques traite déjà, à différents degrés, des enjeux climatiques, la coordination doit être renforcée. En outre, le canton manque également d'une vision d'ensemble sur les mesures permettant en particulier d'accompagner les changements climatiques en cours ou à venir. Il reste ainsi une marge de manœuvre pour renforcer la politique climatique au niveau cantonal et ce faisant, au niveau communal, voire fédéral, également. Dès lors, si l'on veut utiliser efficacement les moyens limités disponibles sans mettre davantage sous pression les services cantonaux concernés, il convient de fixer des priorités afin de permettre à ces derniers de planifier et de mettre en œuvre, de façon coordonnée, les mesures les plus efficaces.

Afin de pouvoir rapidement bénéficier d'un cadre et de nouvelles impulsions pour l'action de l'État en matière de protection du climat, le Conseil d'État a décidé d'élaborer une stratégie visant à fédérer les démarches et réflexions entreprises dans les différents services. L'enjeu pour le canton est de transformer cette prise de conscience sectorielle en un processus intégré permettant de :

- réduire les émissions de gaz à effet de serre ;
- anticiper les conséquences des changements climatiques.

Le Plan climat est ainsi un instrument de planification permettant de coordonner les politiques sectorielles en matière de protection du climat. Sa mise en œuvre se fera par itérations successives en fonction des efforts réalisés par le canton et la population neuchâteloise mais aussi, en fonction de l'évolution des connaissances sur cette problématique. Le Plan climat cantonal 2022 – 2027 que le Conseil d'État présente à votre Autorité constitue donc la première étape d'une protection climatique qui se déroulera sur plusieurs décennies. Il formalise et donne les premières impulsions nécessaires à maintenir le canton dans une dynamique positive. Si cette dynamique s'avère encore insuffisante pour atteindre les objectifs fixés, le Conseil d'État veillera à renforcer les mesures dans le cadre du Plan climat pour la prochaine période de mise en œuvre (2028 – 2032), afin de garantir l'atteinte des objectifs stratégiques et opérationnels du Plan climat.

Par ce Plan climat cantonal, le Conseil d'État souhaite démontrer son engagement et prendre ses responsabilités vis-à-vis des générations futures en matière de protection du climat. Il souhaite également répondre à l'enjeu de l'adaptation aux changements climatiques déjà perceptibles aujourd'hui sur notre territoire ainsi qu'anticiper les effets encore à venir. Dans ce sens, ce rapport s'inscrit dans une volonté d'orienter le canton de Neuchâtel vers toujours plus de durabilité. Il sera à ce titre pris en compte dans le cadre de l'élaboration de la Stratégie cantonale pour le développement durable que le Conseil d'État présentera à votre Autorité en 2022. Cette Stratégie s'inscrira, en effet, dans le nouveau cadre de référence onusien qu'est le Programme de développement durable à l'horizon 2030 (Agenda 2030), dont l'objectif n°13 est justement la protection du climat (figure 1).

Figure 1 – Les 17 Objectif de développement durable de l'Agenda 2030, ratifié par la Confédération en 2015, source : ARE (2015)



1.2. Base légale

L'élaboration d'un Plan climat ne repose sur aucune obligation légale fédérale. Il est le résultat de la volonté du Conseil d'État d'obtenir une vision d'ensemble de la situation du canton en rapport aux enjeux climatiques et ainsi, de clarifier et de coordonner les objectifs stratégiques auxquels concourent l'ensemble des activités de l'État en la matière.

Cette volonté du Conseil d'État s'inscrit également dans le cadre de :

1. la Loi sur le CO₂ :

L'article 8 de la Loi sur le CO₂ charge la Confédération (respectivement l'OFEV) de coordonner les mesures d'adaptation et de fournir les bases nécessaires :

Article 8 Coordination des mesures d'adaptation

¹La Confédération coordonne les mesures visant à éviter et à maîtriser les dommages causés à des personnes ou à des biens d'une valeur notable qui pourraient résulter de l'augmentation de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

²Elle veille à l'élaboration et à l'obtention des bases nécessaires à la prise de ces mesures.

2. la Constitution cantonale (Cst NE) qui stipule, à son article 5, alinéa 2 :

Article 5 ²Lorsqu'ils accomplissent leurs tâches et en cas de conflit d'intérêts, l'État et les communes privilégient les intérêts des générations futures. Ils prêtent une attention particulière aux exigences du développement durable et au maintien de la biodiversité.

3. la Loi sur l'action publique en vue d'un développement durable (Agenda 21) qui prévoit, à son article premier :

Article premier ¹L'ensemble des activités de l'État s'inscrit dans la perspective d'un développement de la société neuchâteloise qui préserve la possibilité pour

l'ensemble des habitants de la planète et des générations futures de répondre à leurs propres besoins.

²Les principes de convergence et d'équilibre durable entre efficacité économique, solidarité sociale et responsabilité écologique guident l'État dans l'accomplissement de ses tâches.

4. la Loi cantonale sur l'énergie (LCEn, révisée en 2020) qui, à ses articles premier (alinéa 1) et 17 (alinéa 2), mentionne l'objectif d'une société à 2000 watts :

Article premier ¹Conformément au droit fédéral et dans la perspective du développement durable, la présente loi vise à assurer un approvisionnement énergétique du canton suffisant, diversifié, sûr, économique et compatible avec les impératifs de la protection de l'environnement ainsi qu'à diminuer la consommation d'énergie en tendant vers une société à 2000 watts à l'horizon 2050.

²Sur le plan cantonal, elle a pour buts :

- a. de garantir une fourniture et une distribution de l'énergie économiques et respectueuses de l'environnement ;
- b. de garantir une utilisation économe et efficace de l'énergie ;
- c. de garantir le passage à un approvisionnement en énergie basé sur un recours accru aux énergies renouvelables, en particulier aux énergies renouvelables indigènes ;
- d. de prendre les mesures visant à la réduction des émissions de CO₂ ;
- e. de promouvoir les innovations technologiques permettant d'atteindre ces objectifs.

Article 17 ²Définie par le Conseil d'État, [la conception directrice] décrit la situation du canton en matière énergétique, fixe les objectifs et les étapes de la politique énergétique cantonale pour atteindre la société à 2000 watts et définit les mesures d'application nécessaires.

En outre, le Plan directeur cantonal adopté le 2 mai 2018 par le Conseil d'État prévoit d'« identifier les impacts du changement climatique pour les politiques publiques à incidence spatiale et tenir compte des enjeux y relatifs pour le développement territorial et la biodiversité » (fiche [E43 Accompagner le changement climatique](#)).

1.3. Structure du Plan climat

Après ce chapitre introductif, le présent rapport expose en premier lieu les changements climatiques observés et les politiques climatiques existantes aux niveaux international et suisse (chapitre 2). La politique climatique proposée pour le canton de Neuchâtel est ensuite détaillée sur deux volets, soit en matière de réduction des gaz à effet de serre (chapitre 3) et en matière d'adaptation aux changements climatiques (chapitre 4). Pour chacun de ces deux volets sont présentés un état des lieux, les visions, les objectifs stratégiques, les objectifs opérationnels et les nouvelles mesures proposées, dans le cadre de la première période de mise en œuvre (2022-2027) du Plan climat, pour renforcer ou compléter l'action de l'État. Le chapitre 5 traite des mesures transversales aux deux volets de la politique climatique cantonale, à savoir les mesures s'inscrivant dans le domaine d'intervention « Information, éducation et sensibilisation ». Le chapitre 6 expose l'organisation, la mise en œuvre ainsi que le dispositif de suivi et de contrôle des résultats du Plan climat. La synthèse des retours de consultation est exposée en chapitre 7, suivie des commentaires des modifications de loi proposées (chapitre 8) ainsi que des propositions de classement de divers motions et postulats (chapitre 9). Enfin, les chapitres 10 et 11 expliquent les différentes conséquences (financières et sur le personnel, exemplarité de l'État, etc.) du Plan climat.

1.4. Groupe de travail interdépartemental et méthode de travail

L'adoption de la Conception directrice de l'énergie¹ par le Grand Conseil, le 24 janvier 2017, a posé les bases de la politique climatique cantonale et fixé les objectifs énergétiques et en émissions de CO₂ sur le moyen et le long terme (2025-2035-2050) pour le canton, en accord avec la Stratégie énergétique 2050 de la Confédération. Le canton disposait ainsi de ses premiers objectifs de réduction des gaz à effet de serre à l'horizon 2050, suivant le concept de Société à 2'000 watts. L'ensemble de ces travaux, réalisés sous la supervision du service cantonal de l'énergie et de l'environnement, constituait et constitue encore la référence du volet « réduction des gaz à effet de serre » du Plan climat, décrit dans le présent rapport.

Une fois cette première étape passée, le Conseil d'État a de suite formé un groupe de travail interdépartemental dont le premier mandat (2017-2018) s'est concentré sur le volet de l'adaptation aux changements climatiques, en particulier le diagnostic cantonal. Les objectifs étaient les suivants :

- Évaluer les risques et opportunités propres au canton de Neuchâtel en lien avec les changements climatiques ;
- Donner les outils et les ressources au gouvernement pour coordonner l'adaptation aux changements climatiques, notamment en identifiant les domaines pour lesquels il existe un important besoin d'agir à l'échelle du canton.

Les travaux du groupe ont suivi les recommandations de la Confédération en matière d'élaboration d'une stratégie d'adaptation intersectorielle aux changements climatiques².

Le deuxième mandat (2019-2020) de ce groupe a été de :

- Élaborer une stratégie d'adaptation aux changements climatiques assortie de mesures permettant de répondre aux enjeux jugés les plus critiques pour le canton en l'état des connaissances ;
- Décrire les politiques neuchâteloises contribuant à la réduction des gaz à effet de serre (sous forme de synthèse) et identifier les mesures complémentaires à proposer pour donner une impulsion supplémentaire à la lutte contre le réchauffement climatique ;
- Élaborer un bilan des gaz à effet de serre à l'échelle du territoire cantonal, selon une approche méthodologique complémentaire à celle utilisée dans le cadre du monitoring des effets de la Conception directrice de l'énergie (voir chapitre 3.1).

Le groupe de travail interdépartemental a réuni, à l'occasion de plusieurs séances de travail interservices et de coordination intersectorielles, des représentants des principaux services concernés par les enjeux de la réduction des gaz à effet de serre et de l'adaptation aux changements climatiques, soit :

- Service de l'énergie et de l'environnement (SENE) ;
- Service de l'agriculture (SAGR) ;
- Service de la faune, des forêts et de la nature (SFFN) ;
- Service des ponts et chaussées (SPCH) ;
- Service de la consommation et des affaires vétérinaires (SCAV) ;
- Service de l'aménagement du territoire (SCAT) ;
- Service de l'économie (NECO) ;
- Service de la santé publique (SCSP).

¹ Canton de Neuchâtel (2016)²

² OFEV (2015)

Une coordination a été réalisée lorsque nécessaire avec d'autres services de l'administration (p.ex. service de la sécurité civile et militaire pour la gestion des canicules) ainsi que l'ECAP, toujours dans un souci de renforcer les liens entre les différentes politiques sectorielles et de mieux cibler les besoins tout en évitant les redondances. Des contacts et des échanges ont également été régulièrement établis avec les autres cantons et la Confédération afin de suivre l'évolution des enjeux et de bénéficier des retours d'expérience les plus récents pour l'élaboration du catalogue de mesures complémentaires.

La coordination des travaux a été assurée par la coordinatrice cantonale du développement durable. Le pilotage de l'ensemble des travaux a été assuré par le chef du Département du développement territorial et de l'environnement, en tant que département compétent pour la majorité des politiques sectorielles concernées.

La mise en commun et la valorisation des travaux ainsi réalisés depuis 2014 (Conception directrice de l'énergie) jusqu'à ce jour constitue la matière première du premier Plan climat du canton de Neuchâtel. Un travail important a été réalisé pour intégrer les politiques sectorielles existantes. L'identification de nouvelles mesures a ainsi pu bénéficier des possibilités de synergies avec les stratégies sectorielles et les nombreuses mesures en cours de déploiement (voir Annexe 1). Lorsqu'il y a lieu, le rapport renvoie donc votre Autorité vers les documents détaillant ou illustrant plus avant les décisions (rapports d'experts, rapports du Conseil d'État au Grand Conseil, sites internet, etc.) et les instruments déjà en place (Conception directrice de l'énergie, Plan directeur cantonal, etc.).

La mise en consultation externe de l'avant-projet de Plan climat (voir chapitre 7) a permis d'enrichir le présent rapport des remarques et des propositions complémentaires reçues des entités consultées, avant son adoption par le Gouvernement.

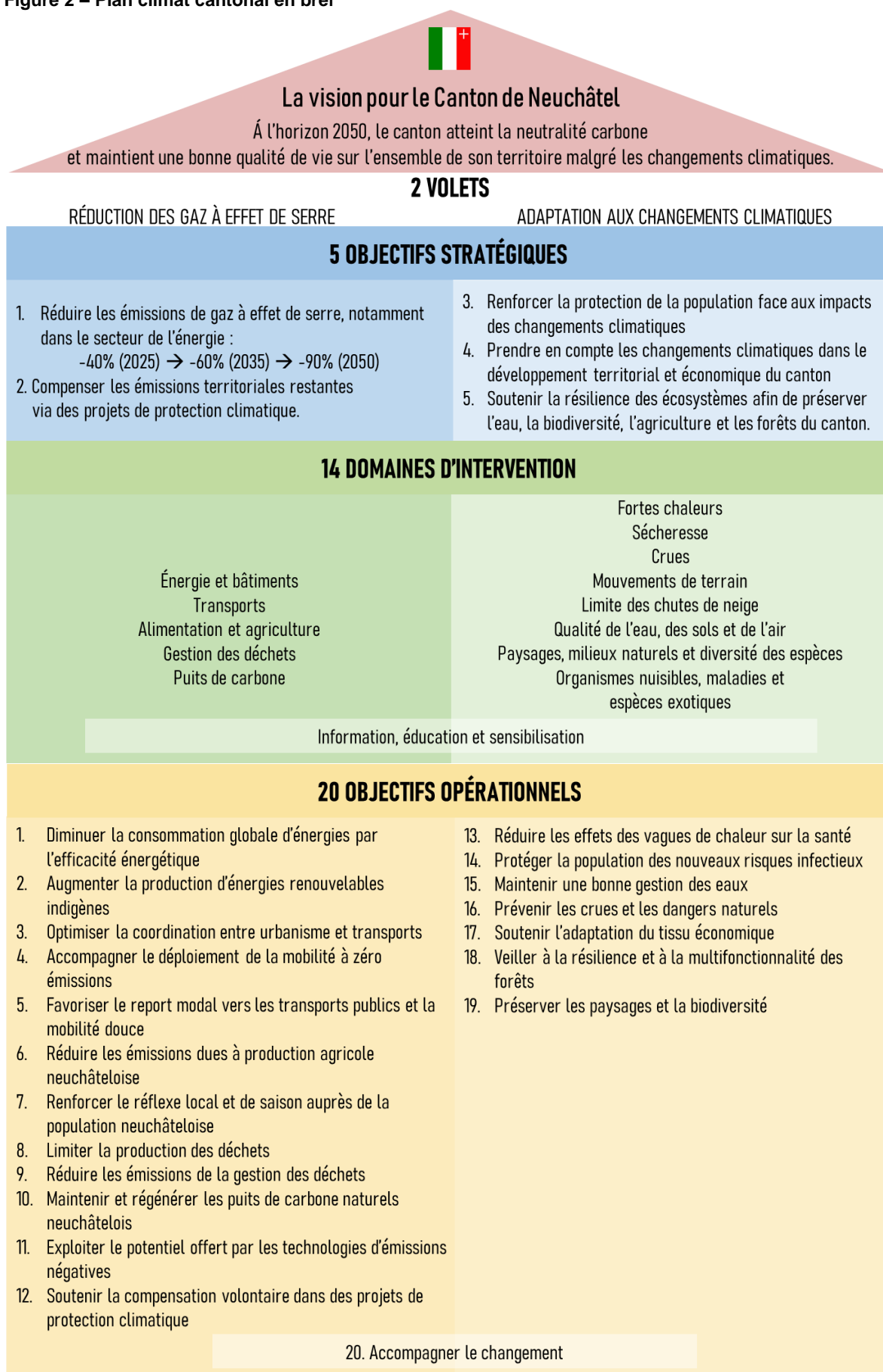
1.5. Le Plan climat en bref

Le Conseil d'État s'engage à atteindre la neutralité carbone d'ici à l'horizon 2050 et à prendre toutes les dispositions nécessaires à maintenir une bonne qualité de vie sur son territoire malgré les changements climatiques. Cette vision du canton de Neuchâtel s'appuie sur 5 objectifs stratégiques et 20 objectifs opérationnels répartis au sein de 14 domaines d'intervention (figure 2).

Les 52 nouvelles mesures prévues dans le présent document couvrent la première période de mise en œuvre 2022 à 2027, échéance à laquelle le Plan climat sera révisé (cycle de révision de 5 ans). Les mesures seront au plus tard adaptées à cette échéance et en fonction des résultats obtenus (système de suivi et de contrôle, voir chapitre 6.3).

Le Conseil d'État adopte le Plan climat et en fixe les priorités stratégiques et budgétaires. Il délègue la coordination interdépartementale des travaux à la **Plateforme Climat**. Un **Conseil consultatif pour le climat** est mis en place afin de réunir, d'échanger et d'entendre les points de vue et les propositions des différentes parties prenantes. La mise en œuvre opérationnelle des mesures relève de la responsabilité des départements, respectivement des services cantonaux concernés. La cohérence générale, le suivi et le contrôle de la mise en œuvre du Plan climat est assurée par un(e) **délégué(e) développement durable et climat** (nouveau poste à créer). Le pilotage politique et le suivi budgétaire de l'ensemble des mesures sont centralisés au Département du développement territorial et de l'environnement.

Figure 2 – Plan climat cantonal en bref



52 NOUVELLES MESURES

- R1. Augmenter le taux d'assainissement du parc neuchâtelois de bâtiments
- R2. Subventionner les installations solaires photovoltaïques sur de grands toits
- R3. Soutenir la recherche et l'innovation dans le domaine de l'isolation, du stockage de l'énergie et du solaire dans le domaine des bâtiments
- R4. Intégrer la planification énergétique dans les Plans d'aménagement locaux
- R5. Élaborer et mettre en œuvre le Programme d'agglomération de 4ème génération
- R6. Réviser les dispositions relatives au stationnement privé des véhicules
- R7. Développer la mobilité électrique dans les transports publics urbains
- R8. Promouvoir l'hydrogène d'origine renouvelable pour le transport routier de marchandises
- R9. Promouvoir les transports publics auprès des jeunes adultes
- R10. Promouvoir une tarification TP favorable au transfert modal
- R11. Poursuivre le soutien au développement de la mobilité cyclable
- R12. Soutenir la pose de panneaux solaires sur les bâtiments agricoles
- R13. Valoriser le potentiel cantonal de production de biogaz à partir de déchets agricoles
- R14. Soutenir la couverture des fosses à purin
- R15. Élaborer un projet en faveur des circuits-courts dans la restauration collective
- R16. Évaluer le potentiel de reconversion de surfaces de grandes cultures fourragères vers des cultures dédiées à l'alimentation humaine
- R17. Informer, inciter et sensibiliser à une alimentation durable
- R18. Informer et sensibiliser à la réduction et à la gestion des déchets
- R19. Mieux valoriser les matériaux minéraux
- R20. Augmenter le taux de valorisation matière des déchets
- R21. Maintenir le potentiel de valorisation thermique en lien avec l'incinération des déchets
- R22. Revitaliser les marais d'importance nationale du canton
- R23. Étudier le potentiel de captation du CO2 dans les sols
- R24. Encourager les maîtres d'ouvrage à construire en bois
- R25. Étudier le potentiel pour un projet-pilote d'émissions négatives sur le canton
- R26. Orienter les investissements publics vers plus de durabilité
- R27. Évaluer, organiser, informer et sensibiliser sur les enjeux de la compensation volontaire
- A1. Localiser et lutter contre les îlots de chaleur
- A2. Formaliser et diffuser un Plan canicule
- A3. Adapter le vignoble et les cépages cultivés et lutter contre les organismes émergents nuisibles à la viticulture
- A4. Mettre en place une gestion quantitative des eaux prélevées
- A5. Mettre en place la gestion intégrée des eaux par bassin versant
- A6. Adapter la mise sous protection et la surveillance des eaux souterraines
- A7. Promouvoir et former à la préservation des sols
- A8. Augmenter les capacités d'adduction en eau dans les zones rurales
- A9. Protéger les biens immobiliers et les infrastructures contre le risque de subsidence
- A10. Adapter la sylviculture pour limiter les risques d'incendie sur les stations sensibles
- A11. Adapter les traitements des eaux potables en fonction des nouveaux défis posés par les changements climatiques
- A12. Compléter et adapter la cartographie des dangers naturels et développer une gestion basée sur les risques
- A13. Créer/adapter les bases de données liées aux dangers naturels
- A14. Préciser la mise en œuvre des zones de danger dans l'aménagement du territoire et sur les projets constructifs
- A15. Adapter la sylviculture pour garantir la multifonctionnalité des milieux forestiers
- A16. Adapter la carte des forêts à fonction protectrice
- A17. Favoriser le développement d'offres touristiques de quatre saisons
- A18. Promouvoir la récupération et le stockage d'eaux pluviales
- A19. Développer le tourisme responsable
- A20. Revitaliser et créer un réseau de biotopes humides

T1. Créer une fonction transversale de "délégué(e) développement durable et climat"

T2. Adapter les comportements en lien aux enjeux climatiques

T3. Valoriser la mobilisation des jeunes

T4. Intégrer les thématiques du développement durable et du climat dans la formation continue de l'État

T5. Mise à jour et suivi du plan climat

SUIVI ET CONTRÔLE DES RÉSULTATS

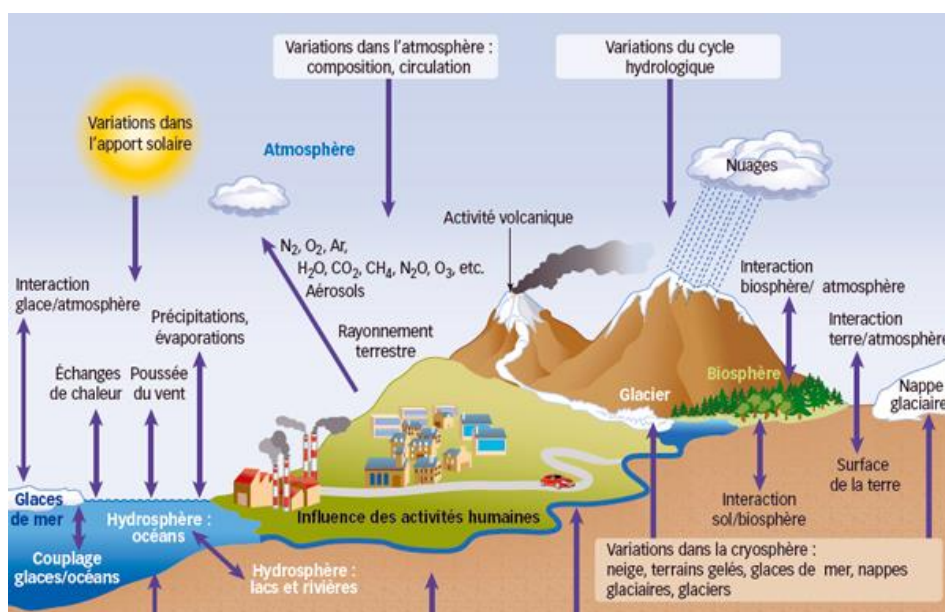
2. CONTEXTE

2.1. Les changements climatiques dans le monde

Le climat a toujours évolué avec des variations sur des périodes pouvant aller de plusieurs années à plusieurs millions d'années. Les raisons de ces variations sont diverses, à la fois naturelles (éruptions volcaniques, variations de l'activité solaire, etc.) mais aussi d'origine humaine, notamment depuis le début de l'ère industrielle. La température moyenne à l'échelle mondiale a en effet augmenté de $1 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ entre 1880 et nos jours. Selon les différents rapports du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), le réchauffement se poursuit actuellement encore à raison de $0,2 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ par décennie^{3,4}. À ce rythme, il dépassera $+1,5^{\circ}\text{C}$ entre 2030 et 2052, ce qui équivaut à manquer l'objectif de l'Accord de Paris (voir chapitre 2.4). Ces constats sont préoccupants et ne peuvent plus s'expliquer seulement par les variations climatiques naturelles. De nombreux éléments de preuve démontrent que les facteurs humains sont la principale cause du changement climatique récent⁴. Ces facteurs sont l'augmentation des concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre⁵ et d'aérosols provenant de la combustion de combustibles fossiles, de l'utilisation des sols et d'autres sources.

Le système climatique naturel de notre planète (figure 3) est caractérisé par des échanges constants de flux de matière et d'énergie entre l'atmosphère, l'hydrosphère, la cryosphère, les sols (yc. sous-sols) et la biosphère (faune et végétation). La compréhension des cycles naturels, en particulier ceux de l'eau et du carbone, est fondamentale pour appréhender l'ensemble des conséquences du réchauffement climatique. L'augmentation de la température de l'air dans l'atmosphère déclenche en effet des changements en cascade et à différentes vitesses dans les différentes composantes (« sphères ») du système climatique. Ces changements en cascades peuvent autant atténuer qu'accroître le réchauffement climatique (rétroactions climatiques), selon le lieu ou l'échelle de temps considérés. Selon les experts du GIEC (rapport de 2021), les changements liés aux émissions passées et actuelles pourront à l'avenir survenir de façon brutale (effet de seuil) et irréversible⁴.

Figure 3 – Interactions entre les différentes composantes du système climatique naturel de la Terre, source : GIEC (2007)



³ GIEC (2018)

⁴ GIEC (2021)

⁵ Les gaz à effet de serre visés par la loi fédérale sur le CO₂ et l'Accord de Paris sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le dioxyde d'azote (N₂O) et les gaz synthétiques (SF₆, HFCs, PFCs, NF₃).

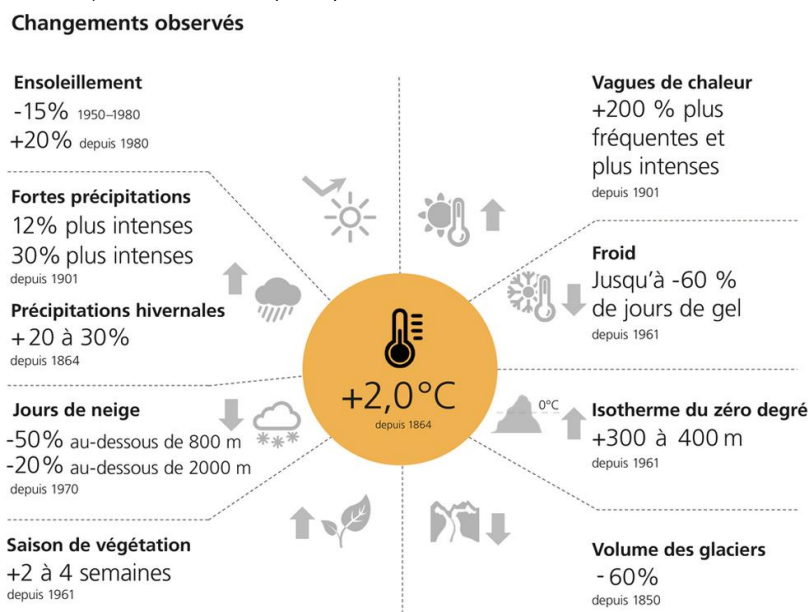
Les populations humaines dépendent directement ou indirectement des services fournis par les différents écosystèmes pour vivre (nourriture, eau et énergie renouvelable), travailler ou se détendre (bien-faits sur la santé et le bien-être, valeurs culturelles et sociales, tourisme, pêche, commerce et transports). Elles sont donc également affectées par les changements du système climatique.

La vitesse du changement climatique induit par les activités humaines met fortement sous pression nos écosystèmes naturels et a, aujourd'hui déjà, des conséquences humaines (réfugiés climatiques, conflits liés à la raréfaction des ressources naturelles) et économiques à l'échelle mondiale. Ces conséquences sont largement détaillées dans les différents rapports publiés par les experts du GIEC⁶. Ainsi, et de manière générale, « les impacts sur la santé, les moyens de subsistance, la sécurité alimentaire, l'approvisionnement en eau, la sécurité humaine et la croissance économique vont augmenter par rapport à aujourd'hui dans le cas d'un réchauffement de 1,5°C, et plus encore dans le cas d'un réchauffement de 2°C »⁷. Lutter contre les émissions de gaz à effet de serre est donc aujourd'hui une priorité mondiale et une responsabilité de tout un chacun.

2.2. Les changements climatiques en Suisse

Les constats faits à l'échelle mondiale sont transposables en Suisse où le climat a également changé au cours des dernières décennies. Ainsi, le National Centre for Climate Services⁸ (NCCS, réseau de la Confédération dédié aux services climatiques) dit : « Aujourd'hui, il fait nettement plus chaud qu'auparavant dans toutes les régions de Suisse. Les températures ont augmenté de près de 2°C ces 150 dernières années, soit bien plus que la moyenne mondiale [qui est de +1°C]. Le 21ème siècle a enregistré neuf des dix années les plus chaudes depuis le début des mesures. Les fortes précipitations sont devenues plus fréquentes et plus intenses. » La figure 4 illustre les nombreux changements observés depuis le début des mesures systématiques en Suisse.

Figure 4 – Synthèse des changements climatiques observés en Suisse depuis le début des mesures systématiques en 1864, source : NCCS (2018)



⁶ GIEC (2019)¹, GIEC (2019)²

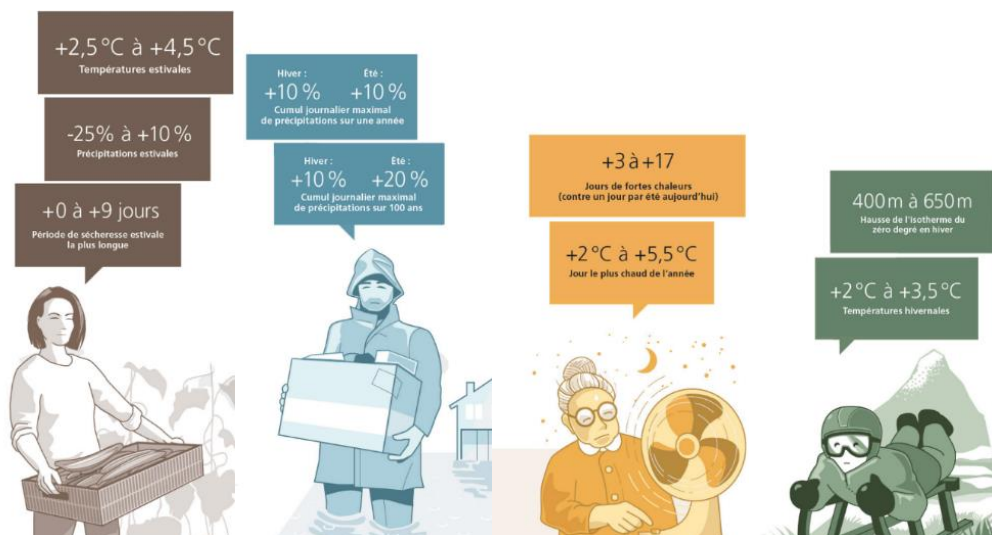
⁷ GIEC (2018)

⁸ NCCS (2018)

Si rien n'est entrepris pour limiter les émissions de gaz à effet de serre, les changements climatiques déjà observables en Suisse devraient, selon les modèles climatiques actuels (CH2018), s'accroître dans les années à venir. Comme l'illustre la figure 5, il faut donc s'attendre à :

- des étés plus secs ;
- de plus fortes précipitations ;
- une augmentation des jours tropicaux ;
- des hivers peu enneigés.

Figure 5 – Conséquences prévisibles d'un changement climatique effréné pour la Suisse, source : NCCS (2018)



Sur la base du 5^e rapport du GIEC, les scientifiques de l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT) ont identifié les plus grands défis du changement climatique pour la Suisse comme étant « *d'une part, des extrêmes tels que les vagues de chaleur, les sécheresses ou les fortes précipitations, ainsi que l'avènement de dangers naturels en rapport avec ces événements. Ce sont aussi, d'autre part, les lentes transformations – en partie irréversibles – des paysages et des écosystèmes, tels que la fonte des glaciers ou des changements relatifs à la biodiversité, à la qualité de l'eau et à l'incidence des ravageurs et des maladies.* ».

Le changement climatique affectera aussi, de manière indirecte, la santé de la population en contribuant à l'augmentation de la prévalence et à l'aggravation des maladies allergiques et respiratoires, mais aussi en permettant l'installation sous nos latitudes d'espèces capables de transmettre des maladies encore absentes de nos régions (dengue, chikungunya, p.ex.). Au-delà de la santé physique, le secteur médical romand s'inquiète de l'aggravation indirectement induite par le changement climatique sur le risque de développer des troubles de la santé mentale (troubles anxio-dépressifs, formes de stress post-traumatique suite à des catastrophes naturelles, etc.)⁹.

2.3. Les changements climatiques dans le canton de Neuchâtel

Le NCCS¹⁰ fournit un aperçu de l'évolution climatique observée (figure 6a) et des changements futurs attendus dans le canton de Neuchâtel (figure 6b), dans le cas d'un scénario pessimiste de l'évolution des émissions. Ce scénario « RCP8.5 » où aucune mesure de réduction des GES n'est prise signifie que, malgré les progrès technologiques,

⁹ American Psychological Association (2017), Conus Philippe (2020)

¹⁰ NCCS (2021)

les émissions de GES continuent d'augmenter au rythme actuel et avec elles, le réchauffement.

Selon le NCCS, « la température dans le canton de Neuchâtel a déjà augmenté de 2,1°C depuis 1864. Si les émissions de gaz à effet de serre continuent d'augmenter dans le monde, la température augmentera encore d'environ 2,4°C d'ici 2060 par rapport à la période 1981-2010. Limiter l'augmentation de la température n'est possible que par une protection cohérente du climat. Mais même dans ce cas, le canton de Neuchâtel doit s'adapter aux effets du changement climatique. »

Figure 6a – Estimation de l'évolution passée des températures moyennes mondiales, suisses et dans le canton de Neuchâtel depuis l'ère préindustrielle (valeurs arrondies), source : NCCS (2021)

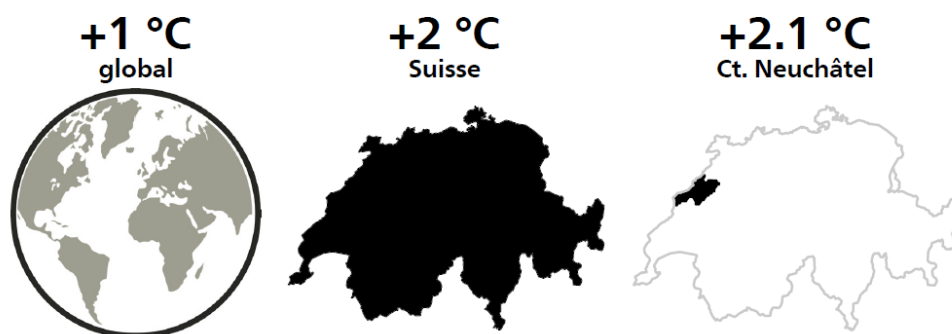
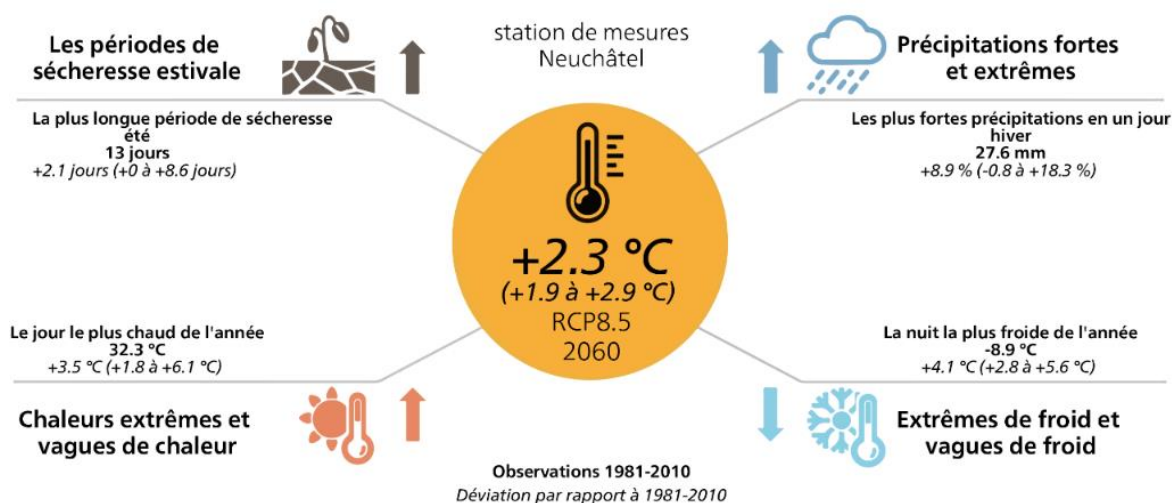


Figure 6b – Aperçu des changements attendus à l'horizon 2060 par rapport à la période standard 1981-2010 dans le cas d'un scénario pessimiste RCP8.5, source : NCCS (2021)



En synthèse, le NCCS indique que « depuis le début des mesures en 1864, les températures dans le Jura ont nettement augmenté. Si les émissions de gaz à effet de serre continuent d'augmenter sans restriction, les températures annuelles moyennes dans le Jura devraient augmenter de 2°C à 3°C d'ici le milieu du XXI^e siècle. Le réchauffement sera plus prononcé en été qu'en hiver. Il faudra donc s'attendre à des étés plus secs. Un été à Neuchâtel vers 2060 devra alors ressembler à un été de nos jours à Locarno ou Lugano.

Les précipitations estivales ont [pour leur part] à peine évolué au XX^e siècle, contrairement aux quantités de précipitations hivernales qui ont considérablement augmenté dans le Jura. Si les émissions de gaz à effet de serre continuent d'augmenter sans restriction, il est probable que les précipitations continuent d'augmenter à l'avenir pendant la saison froide. Les modèles climatiques montrent une hausse de 5% à 28% entre décembre et février d'ici le milieu du siècle. À l'inverse, il est probable qu'il tombe moins de pluie en été, entre 0% et -28% selon les modèles.

Des mesures de protection du climat permettraient de limiter fortement ces changements. Malgré une baisse des quantités totales de précipitations, il est probable que les événements de fortes précipitations seront plus fréquents et plus intenses, même pendant les autres saisons. L'incertitude est généralement plus importante pour les changements de précipitations que pour les changements de températures. »

L'Annexe 5 reprend les résultats des recherches du NCCS pour la grande région du Jura ainsi que l'évolution attendue des mesures sur trois stations météorologiques : Neuchâtel, La Chaux-de-Fonds et Le Chasseral.

2.4. La politique climatique internationale

La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, adoptée en 1992 à Rio de Janeiro, est le principal accord international sur le changement climatique. L'objectif de la convention-cadre est de permettre aux pays de coopérer afin de limiter l'augmentation de la température mondiale et le changement climatique, ainsi que de lutter contre leurs effets.

Adopté en 2015, l'Accord de Paris¹¹ est un instrument juridiquement contraignant sous la Convention-cadre des Nations Unies. Ce nouvel accord engage les États, sans distinction entre pays industrialisés ou émergents contrairement au Protocole de Kyoto (1997), à :

1. Réduire leurs émissions de gaz à effet de serre (GES) afin de contenir l'augmentation de la température moyenne mondiale à un niveau bien en-dessous de +2°C (et la limiter à +1,5°C) et ainsi réduire sensiblement les risques et les effets des changements climatiques ;
2. Renforcer les capacités d'adaptation aux changements climatiques et promouvoir un développement pauvre en émissions de GES ;
3. Rendre les flux financiers mondiaux compatibles avec les deux premiers objectifs.

L'Union Européenne (UE) et ses 27 États membres sont signataires de la Convention-cadre, du Protocole de Kyoto ainsi que de l'Accord de Paris. En juillet 2021, la Commission européenne s'est engagée à faire du territoire européen le « premier continent neutre sur le plan climatique à l'horizon 2050. » Ainsi, la loi européenne sur le climat¹² inscrit dans la législation européenne les mesures contraignantes nécessaires pour atteindre la neutralité climatique au niveau de l'UE d'ici 2050. Les objectifs chiffrés sont résumés dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 – Objectifs énergétiques et climatiques de l'UE par rapport à 1990 (source : ec.europa.eu)

Objectifs	2020	2030	2050
Émissions de gaz à effet de serre	-20%	-55%	-100%
Part de l'énergie issue de sources renouvelables	+20%	+40%	-
Amélioration de l'efficacité énergétique	+20%	+36% à 39%	-

À l'échelle de l'Union européenne, les émissions de GES devront être réduites de 55% d'ici à 2030 (réduction intérieure nette), par rapport aux niveaux mesurés en 1990. Dans un premier temps, pour atteindre l'objectif intermédiaire fixé pour 2030 (réduction de 55 %), la Commission européenne prévoit un ensemble de projets de révision de la législation européenne essentielle en matière de climat (paquet législatif « Fit-for-55 »).

À l'issue de la 26^e Conférence des États parties à la Convention de l'ONU sur le climat (COP26), le Pacte de Glasgow¹³ a été adopté, le 13 novembre 2021, réaffirmant notamment « l'objectif de limiter l'élévation des températures à 1,5°C d'ici la fin du siècle »

¹¹ Nations Unies (2015)

¹² Union européenne (2021)

¹³ Nations Unies (2021)

ainsi que la nécessité, pour y parvenir, que tous les pays du monde « réduisent leurs émissions de gaz à effet de serre de 45% d'ici 2030 par rapport à 2010. » Les États ont été pour la première fois de l'histoire « appelés à renoncer au charbon et à cesser de subventionner les énergies fossiles ».

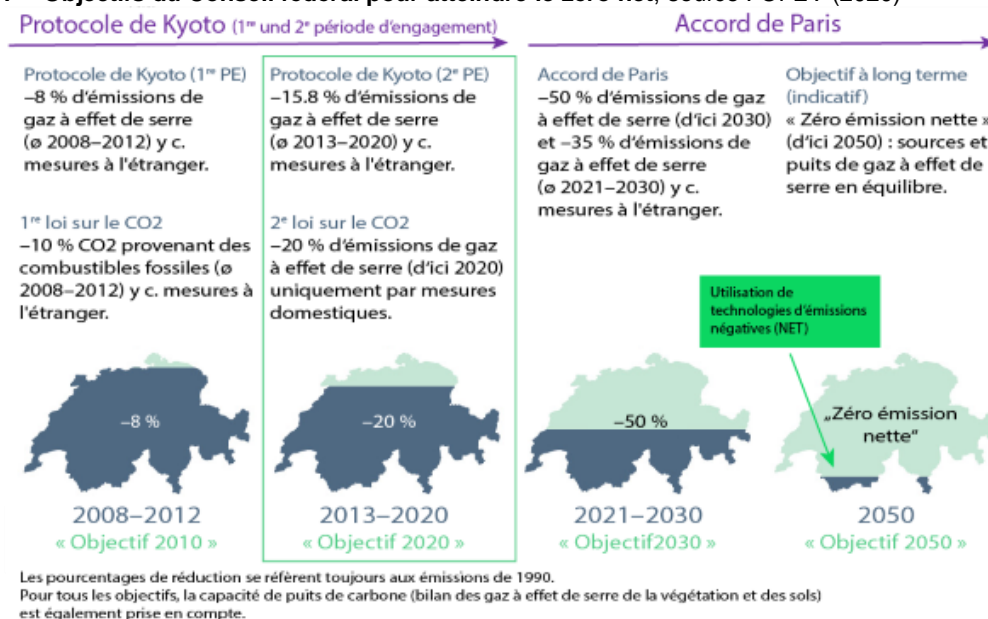
2.5. La politique climatique de la Confédération

La Loi fédérale sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre (Loi sur le CO₂, ci-après LCO₂) constitue le fondement de la politique climatique suisse. Conformément à l'engagement pris en 2003 dans le cadre du Protocole de Kyoto, cette loi fixe un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre de minimum -20% d'ici 2020 par rapport au niveau de 1990, grâce à des mesures prises en Suisse. L'enjeu climatique étant extrêmement transversal, d'autres politiques fédérales contribuent également à la réduction des émissions de gaz à effet de serre : la Stratégie énergétique 2050, la Stratégie pour le développement durable 2030 ou encore la Stratégie Climat pour l'agriculture (2011).

La Suisse a ratifié l'Accord de Paris le 6 octobre 2017. Suite à la publication du Rapport spécial du GIEC sur le réchauffement planétaire de 1,5°C¹⁴, les engagements pris alors par le Conseil fédéral ont été corrigés en janvier 2021, via sa Stratégie climatique 2050¹⁵, afin de viser la neutralité carbone (zéro net) en 2050 (figure 7). Cet objectif indicatif, puisqu'il ne devrait être inscrit dans la LCO₂ qu'après 2030, est un point d'ancrage pour une stratégie climatique à long terme, compatible avec une augmentation de la température moyenne de la planète inférieure à 1,5°C. Cela signifie que, dans 30 ans environ, les émissions de gaz à effet de serre de la Suisse s'établiront en-dessous de 1 tonne de CO₂ par habitant et par an. L'utilisation de puits de carbone, notamment technologiques (technologies d'émissions négatives – NET), est aujourd'hui jugée indispensable pour atteindre la neutralité carbone en compensant ces émissions restantes.

La stratégie fédérale matérialise, par ailleurs, les principes du contre-projet direct du Conseil fédéral à l'initiative populaire « Pour un climat sain (initiative pour les glaciers) » déposée fin novembre 2019.

Figure 7 – Objectifs du Conseil fédéral pour atteindre le zéro net, source : OFEV (2020)



¹⁴ GIEC (2018)

¹⁵ Conseil fédéral (2021)

La mise en œuvre de l'Accord de Paris, respectivement de la Stratégie climatique 2050 de la Confédération, nécessite toutefois une révision totale de la LCO₂ pour la période postérieure à 2020. En effet, plusieurs mesures prévues par la loi en vigueur sont limitées à fin 2021 et il convient de les prolonger (si ce n'est de les renforcer) : possibilité d'exemption de la taxe sur le CO₂ pour les entreprises prenant des engagements de réduction et obligation, incombant aux importateurs de carburants fossiles, de compenser les émissions du secteur des transports par des projets de protection du climat. De plus, il est impératif d'actualiser la loi avec un nouvel objectif de réduction 50% des émissions de GES jusqu'en 2030, sans quoi la Suisse pourrait rapidement décrocher de la trajectoire de réduction permettant de respecter son engagement international.

Suite au refus en votation populaire (13 juin 2021) d'un premier projet de révision de la loi, le Conseil fédéral a décidé de maintenir ses objectifs en matière de politique climatique (-50% d'émissions GES d'ici à 2030 par rapport à 1990) et de présenter un nouveau projet de loi actuellement en consultation auprès des cantons. Ce nouveau projet renonce en particulier aux instruments qui ont contribué de manière significative à l'échec du 13 juin 2021. L'enjeu à court terme est de pouvoir prolonger au-delà de 2022, les mesures concrètes et éprouvées qui existent déjà et contribuent à éviter les impacts les plus dangereux du réchauffement climatique : taxe sur le CO₂, Programme Bâtiments, fonds de technologie, accords sectoriels, etc.

Une base légale actualisée, des décisions ambitieuses sont impératives afin de contenir le réchauffement de la Planète en dessous du seuil critique de +1,5°C. Selon la Stratégie climatique 2050, « les investissements nécessaires pour atteindre l'objectif de zéro net [en 2050] devront être effectués en grande partie dans les 30 prochaines années. La Suisse est touchée de manière disproportionnée par les changements climatiques (augmentation des températures deux fois plus rapide en moyenne). Bien qu'elle ne puisse pas à elle seule empêcher les conséquences des changements climatiques, elle a, en tant que pays riche, un « devoir moral » de participer de manière ambitieuse aux efforts déployés à l'échelle internationale. L'inaction n'est donc pas une option envisageable.

Ces dernières années, un nombre important d'études ont, par ailleurs, cherché à évaluer les coûts économiques de l'inaction à l'échelle globale, comme à l'échelle de la Suisse, tant au niveau macroéconomique que plus spécifiquement pour certains secteurs d'activité¹⁶. Toutes les études démontrent que les coûts de l'inaction des pouvoirs publics dépassent largement les investissements nécessaires. En d'autres termes, si les mesures prises pour contrer les changements climatiques sont insuffisantes, voire inexistantes, les effets et les coûts d'adaptation induits (dommages accrus aux infrastructures, coûts de santé plus élevés, baisse de la productivité agricole ou encore rendements plus faibles dans le secteur du tourisme hivernal) continueront d'augmenter au fil du temps. Ces coûts atteindront, selon une estimation prudente, des montants équivalents à 4% du PIB en 2050¹⁷. Selon les projections de la Confédération, cela représenterait 38 milliards de francs en 2050 pour la Suisse. Les coûts effectifs devraient néanmoins être beaucoup plus importants. Afin de préserver au mieux les intérêts des générations futures de la Suisse, ces coûts élevés de l'inaction justifient à eux seuls une action rapide et déterminée dès aujourd'hui.

Si la réduction des émissions de gaz à effet de serre constitue le principal axe stratégique de la politique climatique suisse, cette dernière compte deux autres axes : l'adaptation aux changements climatiques et la politique climatique internationale.

Même en cas de forte réduction des émissions mondiales de gaz à effet de serre et de réduction du rythme auquel se produisent les changements climatiques, il ne sera pas possible d'inverser les conséquences des changements déjà en cours. Les températures

¹⁶ Liste des études détaillée dans la Stratégie climatique 2050.

¹⁷ FMI (2019)

continueront donc d'augmenter dans toutes les régions de notre pays et à toutes les saisons au cours des prochaines décennies. La Suisse doit donc apprendre à vivre avec les changements climatiques et même à s'y adapter. Aussi, la politique climatique suisse prévoit-elle des mesures d'adaptation qui visent, d'une part, à minimiser les risques existants et à venir et, d'autre part, à exploiter les opportunités qu'offre les changements climatiques (par exemple dans le tourisme ou dans la recherche et l'innovation). Nombre de ces mesures figurant dans le plan d'action fédéral ne peuvent être mises en œuvre qu'en collaboration avec les cantons. Il est par ailleurs dans l'intérêt de ces derniers de planifier et mettre en œuvre leurs propres mesures d'adaptation. En effet, bien qu'on ignore encore beaucoup de choses sur la nature et l'ampleur de la problématique, il est vraisemblable que plus les changements climatiques seront rapides et importants, plus la capacité naturelle d'adaptation sera vite limitée. La nécessité d'agir augmentera en conséquence.

Les changements climatiques ne s'arrêtent pas aux frontières et le mode de vie de la population suisse est également à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre à l'étranger. Aussi, la politique climatique suisse prévoit des mesures au niveau international. Il s'agit, par exemple, de défendre les intérêts de l'écosystème montagnard de la Suisse, particulièrement touché par le réchauffement, dans le cadre d'une action concertée au niveau international. Il s'agit aussi, en tant que pays prospère, d'assumer sa responsabilité en aidant « *les pays les plus démunis et les pays les plus fortement touchés par les changements climatiques à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre et à s'adapter aux conséquences de ces changements.* » Ainsi, la Suisse devra investir entre 450 et 600 millions de dollars par an (environ 1% des recettes fédérales) au financement climatique international via, par exemple, la coopération au développement et les organisations multilatérales (Banque mondiale, fonds spécialisés) qui soutiennent des mesures de protection du climat¹⁸.

En parallèle et afin de contribuer à l'atteinte de son objectif de 50% de réduction d'ici 2030, la Suisse négocie des accords avec des pays tiers afin de créer les conditions-cadres à la compensation d'une partie de ses émissions via la réalisation de projets climatiques à l'étranger. En effet, ces projets permettront d'imputer les réductions d'émissions réalisées à l'objectif national suisse, tout en évitant le double comptage de celles-ci par les deux pays signataires. Le premier accord de ce type, pionnier et novateur à l'échelle internationale, a été signé avec le Pérou en octobre 2020. Le deuxième a été signé avec le Ghana en novembre 2020.

3. RÉDUCTION DES GAZ À EFFET DE SERRE

La réduction des gaz à effet de serre concerne toutes les activités qui ont lieu sur le territoire du canton de Neuchâtel, mais aussi la production et la mise à disposition de biens et de services importés pour satisfaire les besoins neuchâtelois. Les émissions de gaz à effet de serre (ci-après *GES*) sont majoritairement corrélées à l'utilisation de combustibles et de carburants fossiles (chauffage, énergie de production, transport). La Conception directrice de l'énergie est ainsi un instrument important pour guider la politique climatique neuchâteloise, mais pas le seul. D'autres activités peuvent induire des émissions (procédés industriels et agriculture, notamment) et donc faire l'objet de mesures dans le cadre des politiques sectorielles concernées.

Ce chapitre présente la situation actuelle du canton, les objectifs stratégiques et les mesures permettant au canton de contribuer à l'effort global de réduction des émissions de gaz à effet de serre et ainsi de lutter contre le réchauffement climatique.

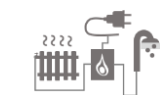
¹⁸ OFEV (2018)

3.1. Situation actuelle du canton

Afin d'identifier les grands secteurs d'émissions du canton de Neuchâtel, un inventaire des GES a été élaboré de façon coordonnée avec les services de l'administration cantonale et par le biais d'un mandat externe auprès d'une entreprise experte (annexe 6). La méthodologie territoriale est celle employée par la Confédération pour l'évaluation annuelle des objectifs fixés dans le cadre du Protocole de Kyoto et de la loi sur le CO₂¹⁹.

Les principaux GES contribuant aux changements climatiques sont le gaz carbonique (CO₂) le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O). De nombreux autres gaz synthétiques y contribuent également, comme les HFCs et les CFCs. Toutefois, après analyse du tissu industriel neuchâtelois et consultation du registre des polluants, la production de ces derniers est considérée comme négligeable (voire nulle) sur le canton. Ils ne sont donc pas pris en compte dans l'inventaire neuchâtelois. À titre de comparaison, les gaz synthétiques représentent 3,5% des émissions totales au niveau suisse.

L'établissement de l'inventaire suit une approche territoriale, c'est-à-dire que seules sont considérées dans le périmètre d'évaluation les sources de GES situées sur le territoire cantonal (principe de territorialité). Détaillées au tableau 2, ces émissions territoriales sont principalement induites par :



- la combustion de combustibles (chauffage et production d'eau chaude ou d'électricité, à des fins ménagères ou industrielles) ;



- la combustion de carburants (transport à propulsion fossile) ;



- les procédés industriels (procédés chimiques, physiques ou biologiques autres que la combustion de combustibles ou de carburants). Sur le territoire cantonal, seule l'activité de production de ciment émet des quantités significatives de gaz à effet de serre (processus de clinkérisation du calcaire). Ainsi, ce secteur d'émissions sera nommée « cimenteries » dans les tableaux 2 et 3 ci-après ;



- l'agriculture, notamment la détention d'animaux de rente (fermentation entérique, gestion des fumiers et des lisiers) ;



- le traitement des déchets (par valorisation thermique dans les usines de valorisation thermique des déchets (UVTD), compostage et méthanisation des déchets organiques, traitement des eaux usées, prétraitement de boues et production de biogaz à partir de boues). La valorisation thermique des déchets sera comptabilisée sous « combustibles » dans les tableaux 2 et 3 ci-après ;



- l'affectation du territoire (affectation des sols et changements d'affectation). Les changements dans l'affectation des sols peuvent en effet avoir un impact sur les propriétés de la surface du sol, ce qui peut avoir des répercussions (positives ou négatives) au niveau du climat, à l'échelle régionale ou mondiale. En cas d'évolution défavorable, les répercussions négatives sont des émissions de GES dans l'atmosphère (source d'émissions). En cas d'évolution favorable, les répercussions positives sont le captage et le stockage de GES dans les sols et la biomasse (puit de carbone naturel).

¹⁹ Disponible sur www.bafu.admin.ch/latest-ghg-inventory (en anglais).

Le périmètre d'évaluation concerne donc autant les habitants que les activités économiques se déroulant sur notre canton, y compris les activités de l'État en tant qu'entité organisationnelle.

L'approche territoriale présente l'avantage de produire un inventaire des GES comparable, dans une certaine mesure, avec d'autres inventaires cantonaux, nationaux et internationaux. Elle se justifie aussi par la nécessité de suivre et de renseigner la Confédération sur les émissions du chauffage des bâtiments neuchâtelois. Son inconvénient est toutefois qu'elle ne comptabilise pas les émissions dues aux biens et services importés pour satisfaire les besoins neuchâtelois (émissions importées). Il s'agit des émissions de GES liées :

- à l'énergie grise²⁰ contenue dans les biens et services achetés hors frontières cantonales (en Suisse ou à l'étranger). Sont concernés tous les produits importés sur le territoire cantonal, en particulier l'alimentation, l'électronique, les matériaux de construction, les véhicules ou encore l'électricité ;
- aux déplacements internationaux (notamment par avion), qui ne seraient pas organisés au départ du territoire cantonal (p.ex. vols au départ de l'aéroport international de Genève-Cointrin).

À l'échelle fédérale, l'approche territoriale revient néanmoins à ne pas tenir compte de plus de 50% des émissions de GES générées pour satisfaire les besoins de l'ensemble de la population suisse²¹.

Une évaluation exhaustive des émissions (approche holistique) nécessiterait de collecter et de traiter une masse importante de données dont la disponibilité et la fiabilité peuvent être très variables. Or, il convient ici de se remémorer que l'inventaire des émissions est un moyen et non un but pour lutter contre le réchauffement climatique. L'inventaire doit contribuer à valider les grandes orientations de la politique climatique neuchâteloise. Le Conseil d'État est toutefois critique dans l'interprétation des résultats et veille à ne pas favoriser, par ses choix, une politique climatique exportatrice d'émissions de GES.

²⁰ L'énergie grise correspond à l'énergie nécessaire pour produire et amener un bien ou un service jusqu'au consommateur final. Elle couvre tous les besoins de l'extraction des matières premières nécessaires à la fabrication au traitement en fin de vie (mise en décharge, recyclage, etc.), en passant par ses phases d'entretien et de transport. L'énergie grise est cachée au contraire de l'énergie liée à l'utilisation, que le consommateur connaît ou peut aisément connaître.

²¹ OFEV (2014)

Tableau 2 – Périmètre de l'inventaire des émissions GES du canton de Neuchâtel (légende : ✓ = pris en compte, NA = non applicable, X = non pris en compte)

SECTEURS	ÉMISSIONS GES	
	dans le périmètre	hors périmètre
Combustibles	<ul style="list-style-type: none"> Raffinage et stockage de produits pétroliers ✓ Combustion de gaz et mazout (production d'électricité, chauffage et production d'eau chaude, processus industriels) ✓ Combustion de déchets par l'usine de valorisation thermique des déchets (production d'électricité et chauffage à distance) ✓ Combustion d'autres combustibles pour la production de ciment ✓ Émissions fugitives²² (fuites des réseaux de distribution de gaz, fuite de l'oléoduc, <i>flaring et venting</i> de la raffinerie) ✓ 	<ul style="list-style-type: none"> Extraction, transport, raffinage et stockage de produits pétroliers hors frontières cantonales
Carburants²³	<ul style="list-style-type: none"> Combustion de carburants (véhicules ou bateaux²⁴ à propulsion thermique, y compris cars, bus, poids lourds, véhicules agricoles, tracteurs et engins) ✓ Combustion de kérosène²⁵ ✓ 	<ul style="list-style-type: none"> Extraction, transport et raffinage hors frontières cantonales Combustion de carburants achetés par des non neuchâtelois dans le canton ou hors de ses frontières Combustion de kérosène acheté hors frontières cantonales pour des vols transportant la population neuchâteloise
Cimenteries	<ul style="list-style-type: none"> Réaction de calcination pour la production de ciment ✓ Production d'autres biens (finis ou semi-finis) impliquant des procédés émetteurs de GES N A 	<ul style="list-style-type: none"> Émissions indirectes liées aux biens (finis ou semi-finis) importés sur le canton
Traitement de déchets	<ul style="list-style-type: none"> Traitement biologique des déchets solides (yc. production de chaleur et d'électricité à partir de biogaz) ✓ Traitement des eaux usées (yc. production de chaleur et d'électricité à partir de biogaz et upgrade de la qualité du biogaz pour sa commercialisation comme gaz naturel) ✓ 	-
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> Détention des animaux de rente (fermentation entérique) ✓ Gestion et stockage du fumier et du lisier ✓ Exploitation des sols (utilisation d'engrais azotés, déjections animales, émissions résiduelles des cultures) ✓ 	<ul style="list-style-type: none"> Émissions indirectes liées aux biens alimentaires (finis ou semi-finis) importés sur le canton
Affectation du territoire	<ul style="list-style-type: none"> Évolution des surfaces forestières ✓ Évolution des surfaces agricoles ✓ 	-

²² Une faible partie de ces émissions est attribuable au secteur Carburants. Néanmoins, l'entier de cette catégorie est comptabilisé dans le secteur Combustibles.

²³ Concernant le transport individuel motorisé, il s'agit des émissions attribuables aux consommations de carburants de la population neuchâteloise (base de calcul : MRMT 2015). Dans l'idéal, le principe du marché intérieur devrait s'appliquer, c'est-à-dire que tous les carburants achetés sur le canton devraient être considérés dans le périmètre.

²⁴ Achats non différenciés en fonction de la destination du bateau. Les voyages intercantonaux sont donc imputés au canton.

²⁵ Achats des aéroports régionaux non différenciés en fonction de la destination du vol. Les vols intercantonaux ou internationaux au départ des aéroports régionaux sont donc imputés au canton.

Pour faciliter la lecture des résultats et leur comparabilité, les émissions de tous les gaz sont traduites en équivalents CO₂ (CO₂ éq.) par référence à leur potentiel d'effet de serre. Ainsi, pour l'année 2018 (référence de l'évaluation), **les émissions de GES générées sur le territoire neuchâtelois atteignent 1'510'000 tonnes de CO₂ équivalent, soit 8,6 t CO₂ éq. par habitant.** Si l'on retranche les émissions de GES liées à la raffinerie et à la cimenterie établies sur le territoire cantonal – deux installations stratégiques au niveau fédéral, dont les productions couvrent bien au-delà des seuls besoins neuchâtelois –, **les émissions de GES tombent à 5,2 t CO₂ éq. par habitant.** Ce résultat est comparable aux émissions moyennes par habitant en Suisse pour la même année (5,5 t CO₂ éq. par habitant, selon le dernier inventaire national de l'OFEV²⁶).

Le détail des résultats peut être trouvé dans le rapport d'experts fourni en annexe 6. Le tableau 3 présente les résultats par secteur d'émissions. Le secteur « Combustibles » représente de nos jours la part la plus importante des émissions de GES (60%). Les données disponibles ne permettent pas de départager ces émissions entre ménages (chauffage des habitations et production d'eau chaude) et services (essentiellement chauffage de bâtiments hébergeant des activités économiques). Le secteur « Carburants » génère 23% des émissions. Les données disponibles ne permettent pas non plus de départager ces émissions entre le transport de personnes (transport individuel ou collectif) et le transport de marchandises (camions et véhicules de livraison). Les parts des secteurs « Cimenteries » et « Agriculture » se montent, respectivement, à 8% et 14%. Le secteur « Traitement des déchets » génère 0,3% du total des émissions de GES. Enfin, le secteur « Affectation du territoire » a, en 2018, contribué positivement à la protection du climat en jouant un rôle de puit de carbone (stockage via la croissance des forêts, notamment). L'importance de ce secteur dans l'inventaire est toutefois proportionnellement faible (-5%).

Tableau 3 – Résultat de l'inventaire 2018 des émissions de GES (valeurs arrondies)

Secteurs	Émissions de GES	
	[t CO ₂ éq.]	
Combustibles	900'000	60%
Carburants	350'000	23%
Cimenteries	120'000	8%
Traitement des déchets	4'000	0,3%
Agriculture	210'000	14%
Affectation du territoire	-70'000	-5%
TOTAL NET	1'510'000	100%

Le classement des émissions par secteur est comparable à celui de l'inventaire à l'échelle fédérale. Sans surprise, ce sont les mesures visant à réduire les émissions dans les domaines du bâtiment, de l'industrie et des transports (secteurs « Combustibles » et « Carburants ») qui présentent le levier le plus important pour agir contre les changements climatiques au niveau local, c'est-à-dire là où la sphère de compétences du canton s'exerce principalement.

Si la politique climatique neuchâteloise peut agir sur les émissions territoriales avant tout, cela ne doit pas l'empêcher d'influencer également l'évolution des émissions importées pour satisfaire les besoins neuchâtelois. À défaut de les avoir quantifiées, ces dernières peuvent être considérées, par hypothèse, équivalentes en volume aux émissions territoriales. Ces émissions qui proviennent des modes de consommation des Neuchâteloises et Neuchâtelois relèvent de la sphère privée (aucune donnée disponible). Néanmoins, le canton peut agir sur elles, par exemple, en favorisant une économie de proximité ou en mettant à disposition les informations permettant de faire des choix éclairés. Ce type de mesures aura peu d'effet sur les émissions territoriales, mais sera bénéfique sur l'impact global qu'exerce la société neuchâteloise sur le climat.

²⁶ OFEV (2021)¹

3.2. Vision et objectifs stratégiques de la réduction des gaz à effet de serre

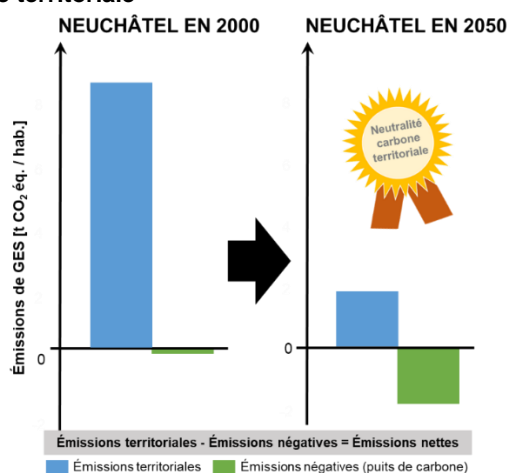
Vision

Les bases scientifiques de l'Accord de Paris démontrent l'importance d'atteindre la neutralité climatique à l'horizon 2050 pour réussir à limiter l'élévation de la température moyenne mondiale à +1,5°C. À l'instar de la Confédération, le canton de Neuchâtel soutient cette vision d'une société neutre en carbone. Il ambitionne donc :

d'atteindre un niveau d'émissions nettes équivalent à zéro à l'horizon 2050.

Les émissions nettes sont ici calculées en soustrayant aux émissions territoriales, les émissions absorbées dans les « puits de carbone » (ou « émissions négatives », expliquées plus bas). Tous secteurs d'émissions confondus, la neutralité carbone territoriale est atteinte lorsque cette différence est nulle (figure 8).

Figure 8 – Neutralité carbone territoriale



Base : Loi cantonale sur l'énergie et principes de la société à 2000 Watts

En adoptant la révision de la Loi cantonale sur l'énergie (LCEn) en novembre 2011, puis une nouvelle loi en septembre 2020, le Conseil d'État et le Grand Conseil ont confirmé à l'article premier, alinéa 1, leur volonté de suivre les principes directeurs de la *Société à 2000 Watts* afin de :

« (...) contribuer à un approvisionnement énergétique du canton suffisant, diversifié, sûr, économique et compatible avec les impératifs de la protection de l'environnement ainsi qu'à diminuer la consommation d'énergie en tendant vers une société à 2000 watts à l'horizon 2050. »

Établis par SuisseEnergie, les principes directeurs de la *Société à 2000 Watts* s'appliquent à l'énergie primaire et aux émissions de GES liées aux consommations énergétiques d'un territoire (voir encadré et tableau 4 ci-dessous). Ces principes contribuent donc à la réalisation de la vision cantonale de la neutralité carbone, sur le plan des émissions dues aux consommations d'électricité, de combustibles et de carburants.

Comme l'indique son nom, la valeur cible d'une telle société est de ne pas dépasser une consommation d'énergie primaire correspondant à une puissance continue sur l'année de 2000 watts par habitant. Comme le concept d'une Société à 2000 watts permettait l'utilisation d'énergie d'origine fossile dans sa version 2014²⁷, on pouvait dire que cette valeur correspondait à des émissions d'environ une tonne de CO₂ équivalent par habitant

²⁷ SuisseEnergie (2014)

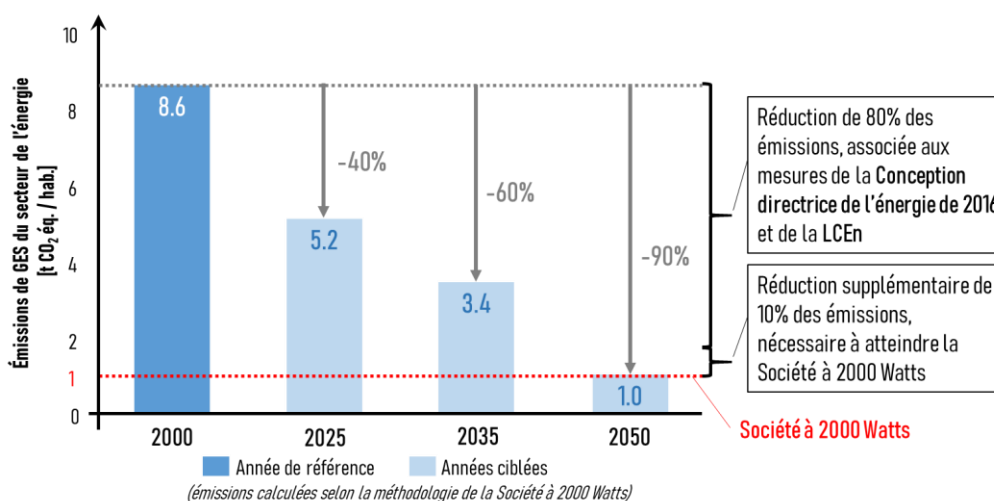
et par an. Dans la version 2014 de ces principes, SuisseEnergie fixait ces deux valeurs (2000 watts et 1 t CO₂ éq.) comme objectifs à atteindre à l'horizon 2100. Depuis l'automne 2020²⁸, l'ambition temporelle est devenue plus exigeante (2000 watts à l'horizon 2050) et les objectifs supplémentaires de « neutralité climatique liée aux besoins énergétiques » et de « 100% d'énergies renouvelables » ont été introduits. Ces nouveaux principes (version 2020) restent cohérents et convergent avec la vision de la neutralité carbone proposée par le canton dans le présent rapport.

Objectif stratégique 1 – Réduire les émissions de GES

Le premier objectif stratégique de la lutte contre les changements climatiques est la réduction, la plus forte et la plus rapide possible, des émissions de GES dans tous les secteurs de notre société. Concernant les émissions de GES liées notamment aux consommations énergétiques, la trajectoire de réduction du canton a été inscrite, en septembre 2020, à l'article premier, alinéa 3, lettre e de la Loi cantonal sur l'énergie (LCEn, RSN 740.1). Les jalons de cette trajectoire sont fournis par des valeurs indicatives à atteindre à court (2025), moyen (2035) et long terme (2050) par rapport à la situation en l'an 2000. Le détail et la justification de ces objectifs stratégiques peuvent être trouvés dans le rapport du Conseil d'État 16.022²⁹ et son annexe³⁰. Ils sont considérés à la fois comme ambitieux et réalistes, c'est-à-dire équilibrés entre la prise en compte du potentiel technique et le respect de critères de durabilité. En l'état de la technique, le canton peut sur cette base viser des émissions de GES de 1,7 tonnes de CO₂ équivalent par habitant en 2050 et atteindre ainsi une réduction de -80%.

Néanmoins, afin de donner une impulsion plus volontariste et ambitieuse à la société neuchâteloise, il est proposé de modifier l'article premier, alinéa 3 de la LCEn afin de renforcer l'objectif à l'horizon 2050 et de viser un maximum de 1 tonne de CO₂ équivalent par habitant (objectif de la Société à 2000 Watts). Ainsi, comme illustré par la figure 9, la réduction des émissions de GES liées aux consommations énergétiques (art.1, al.3, let.e LCEn) sera de -90% à long terme (au lieu de -80%). Cette adaptation nécessitera également de corriger les objectifs de réduction de la consommation d'énergie finale totale (art.1, al.3, let.a LCEn), par habitant (art.1, al.3, let.c LCEn) et d'augmentation de la production d'énergies renouvelables (art.1, al.3, let.b LCEn) à l'horizon 2050, soit respectivement -60% (au lieu de -55%) et +500% (au lieu de +450%). Le tableau comparatif article par article de la loi en vigueur et de cette proposition du Conseil d'État se trouve en chapitre 8.

Figure 9 – Trajectoire de réduction des émissions de GES liées aux consommations énergétiques



²⁸ SuisseEnergie (2020)

²⁹ Canton de Neuchâtel (2016)¹

³⁰ Canton de Neuchâtel (2016)²

De plus et à l'instar de la Confédération, le Plan climat introduit un objectif spécifique au secteur de l'agriculture. Pour ce dernier, la réduction visée à l'horizon 2050 sera de -40% d'émissions de GES. Cet objectif couvre ainsi les consommations énergétiques de la production agricole neuchâteloise, mais aussi la gestion des animaux de rente et des sols neuchâtelois.

La réduction de -90% d'émissions de GES sera notamment accomplie grâce à la mise en place d'un nouveau modèle concernant les prestations énergétiques, à un soutien renforcé en faveur des énergies renouvelables produites localement, notamment le photovoltaïque, et à un fort changement des comportements de l'ensemble de la société au niveau de la consommation énergétique.

Plan climat cantonal et Conception directrice de l'énergie : quelles différences ?

Établies selon l'approche « Société à 2000 Watts » (S2000W), les données issues de la Conception directrice de l'énergie 2016 (CdE) ne sont pas directement comparables aux données issues de l'inventaire des GES présenté dans le Plan climat neuchâtelois. En effet, l'approche S2000W ne prend en compte que les émissions du secteur de l'énergie (hors émissions fugitives), qu'elles soient territoriales (générées sur le canton) ou importées (générées à l'extérieur du canton). À titre d'exemple, l'énergie solaire ne génère pas d'émissions dans l'inventaire du Plan climat alors que, dans l'inventaire de la CdE, les émissions liées à la production des panneaux solaires à l'étranger et à leur importation à Neuchâtel sont comptabilisées. Les principales différences entre les deux approches sont résumées dans le tableau 4.

Tableau 4 – Émissions incluses ou non en fonction de l'approche retenue pour l'inventaire des émissions GES (légende : vert = émissions incluses, rouge = émissions non incluses, blanc = pas d'émissions)

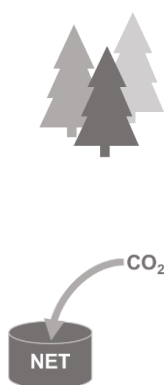
Document de référence	Émissions de GES			
	Plan climat cantonal	Conception directrice de l'énergie 2016		
Approche	Territoriale	S2000W : territoriale+importée		
Méthode de calcul	Lignes directrices des Nations Unies (CCNUCC)	Société à 2000 Watts		
Secteurs	Territoriales	Importées	Territoriales	Importées
<i>ÉNERGIE (chaleur, électricité et transports)</i>				
Fossile	✓	x	✓	✓
Nucléaire	-	x	-	✓
Renouvelable	-	x	-	✓
Valorisation thermique de déchets solides	✓	x	✓	✓
Émissions fugitives	✓	x	x	x
<i>AUTRES SECTEURS</i>				
Procédés industriels (yc. gaz synthétiques)	✓	x	x	x
Agriculture	✓	x	x	x
Affectation du territoire	✓	x	x	x
Traitement biologique des déchets solides	✓	x	x	x
Traitement des eaux usées	✓	x	x	x

L'approche territoriale choisie par le Conseil d'État pour le Plan climat est ainsi plus couvrante au niveau des secteurs devant s'engager à réduire les émissions de GES. Elle est également la référence pour le suivi des émissions dans le cadre de l'Accord de Paris. L'approche S2000W a, quant à elle, le mérite de traiter l'ensemble des émissions (territoriales et importées) liées aux énergies consommées sur le territoire cantonal. C'est aussi une approche largement reconnue par les acteurs du secteur énergétique suisse, raison pour laquelle elle est à la base des objectifs légaux fixés à l'art.1 LCEn en matière d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de CO₂. Cet objectif légal de réduction des émissions de GES doit toutefois être compris plus largement que pour le seul secteur énergétique.

Objectif stratégique 2 – Compenser les émissions restantes

Les efforts visant à réduire à la source les émissions de GES aussi rapidement et durablement que possible restent, indubitablement, au premier plan de la politique climatique cantonale. La priorité est donc de réduire, dans tous les domaines (bâtiments, transports, industrie, modes de consommation), notre dépendance aux combustibles et carburants fossiles. Les émissions restantes, difficiles à éviter malgré les efforts réalisés, telles que celles provenant d'une agriculture de valorisation herbagère, de l'incinération des déchets ou de la production de ciment, devront être compensées par l'utilisation de puits de carbone (création d'émissions négatives).

Situés à Neuchâtel, ailleurs en Suisse ou à l'étranger, les puits de carbone sont des réservoirs permettant de séquestrer, pendant plusieurs décennies ou siècles, le CO₂ déjà parvenu dans l'atmosphère. Ils peuvent être de deux sortes :



- Réservoirs naturels : il s'agit de favoriser un processus naturel de stockage du CO₂, par exemple, par le maintien (voire l'augmentation) des surfaces forestières et de leur capacité de stockage du CO₂, par la renaturation de tourbières (création de zones humides) ou encore par une gestion appropriée des sols ;
- Réservoirs artificiels : il s'agit de reproduire, par un procédé technologique, le captage et le stockage du CO₂. Il est, par exemple, possible de capter directement le CO₂ par filtration des émissions des procédés industriels ou de la combustion de biomasse (centrale de bioénergie). Le CO₂ capté est ensuite stocké en couches géologiques profondes où le gaz se transforme en roche. Ces technologies sont appelées les technologies d'émissions négatives (NET).

Les réductions à l'étranger sont réalisées grâce à des investissements dans des projets de protection climatique, par exemple, dans le domaine des énergies renouvelables, des économies d'énergie, de la gestion forestière ou encore des NET. Pour pouvoir imputer ces émissions négatives au bilan de GES de la Suisse, ces projets doivent néanmoins donner lieu à des *certificats de réduction des émissions* délivrés, à partir de 2021, selon des procédures conformes à l'Accord de Paris et imputables en Suisse dans certaines limites fixées par la LCO₂. En particulier, le potentiel de réduction des émissions doit être démontré, la traçabilité des fonds investis garantie et une convention cédant les émissions négatives ainsi obtenues à une entité neuchâteloise signée afin d'éviter le double comptage. L'ensemble de ces points doivent être vérifiés et validés par des organismes indépendants.

À son échelle, le canton peut agir sur le maintien et la régénération sur son territoire de puits de carbone naturels, soutenir la recherche dans le domaine des NET et encourager l'investissement, sur une base volontaire, dans des projets de protection à l'étranger. La compensation extra-territoriale reste néanmoins une solution temporaire et ne saurait supplanter, tout comme les technologies NET, la poursuite des efforts de réduction des émissions à moyen-long terme.

3.3. Mise en œuvre

Pour atteindre la neutralité carbone au plus tard en 2050, la stratégie de réduction des émissions de GES se déploie en six domaines d'intervention. Ces derniers couvrent l'ensemble des émissions de GES neuchâteloises, soit au-delà des secteurs d'émission quantifiés dans le cadre de l'inventaire du Plan climat ou de la Conception directrice de l'énergie. Ces domaines d'intervention sont spécifiques à une ou plusieurs politiques sectorielles :

- Énergie et bâtiments ;
- Transports ;
- Alimentation et agriculture ;
- Gestion des déchets ;
- Puits de carbone ;
- Information, éducation et sensibilisation.

Le dernier domaine d'intervention (*Information, éducation et sensibilisation*) est le seul partagé avec le volet *Adaptation aux changements climatiques* du Plan climat (chapitre 4). Il regroupe les mesures visant à informer sur les résultats déployés par le Plan climat, à renforcer l'éducation et la sensibilisation de différents publics-cibles via une stratégie de communication et d'information ciblée, concertée et coordonnée. Ces mesures sont présentées au chapitre 5.

Un certain nombre de mesures en faveur de la réduction des émissions de GES ont déjà été prises ou sont en déploiement non seulement dans les domaines de l'énergie (bâtiments et procédés industriels) et des transports, mais aussi dans les politiques sectorielles contribuant indirectement à l'atteinte de cet objectif stratégique. Ces mesures ainsi que les mesures complémentaires proposées dans le cadre de ce Plan climat (ci-après « nouvelles mesures ») sont listées dans les chapitres qui suivent. Les coûts annoncés pour la mise en œuvre sur la période 2022-2027 des nouvelles mesures sont des estimations nettes et prennent en compte les ressources humaines nécessaires. La description détaillée des mesures réalisées ou en déploiement se trouve en Annexe 1.

Les 27 mesures proposées pour la *Réduction des gaz à effet de serre* représentent 76% des dépenses nettes liées au Plan climat, soit un montant de 34'529'000 francs. Sur le montant total des dépenses du Plan climat, 45% serviront à répondre aux enjeux des *Transports*, 21% aux enjeux liés à *l'Énergie et bâtiments* et 3% aux enjeux de *l'Alimentation et l'agriculture*. Un tableau récapitulatif des coûts totaux du Plan climat est présenté en chapitre 10 (tableau 8).

3.3.1. Énergie et bâtiments

Rappel des enjeux

Le secteur « *Combustibles* » de l'inventaire des GES a émis environ 900'000 t de CO₂ éq. en 2018. Il est responsable de la majorité des émissions territoriales de GES du canton de Neuchâtel (environ 60% de l'inventaire). La présence sur le territoire neuchâtelois de deux sites industriels d'importance régionale et nationale (raffinerie et cimenterie) explique plus de la moitié de ce résultat. Ces émissions ne sont bien sûr pas toutes imputables aux seuls besoins du canton. Toutefois, même en les déduisant de l'inventaire, le secteur « *Combustibles* » reste responsable de la majorité des émissions territoriales neuchâteloises.

Les besoins en chauffage et en production d'eau chaude des bâtiments existants expliquent plus de la moitié de la consommation de combustibles dans le canton de Neuchâtel. L'assainissement énergétique (enveloppe et installations techniques) des bâtiments représente ainsi un important levier pour réduire les besoins énergétiques du canton et les émissions de GES qui en découlent. Les mesures mises en œuvre dans le cadre du Programme Bâtiments (isolation de l'enveloppe ou mise en place d'installations de production d'énergies renouvelables) – correspondant à la mesure R1 du plan climat cantonal – ont permis d'économiser environ 1'500 tonnes CO₂ éq. par an entre 2017 et 2019.

Dans les entreprises industrielles de moyenne et grande envergure, les procédés thermiques recèlent également un grand potentiel d'économies d'énergie. De manière

générale, diverses mesures sur la production et la distribution de la chaleur et de froid, ainsi que sur la récupération de chaleur sur les procédés industriels (refroidissement de machines, production d'air comprimé ou de froid) peuvent être mises en œuvre. Plusieurs technologies de valorisation de la chaleur excédentaire existent déjà ou arriveront à maturité dans les prochaines années. L'ensemble des mesures engendrerait des économies d'énergie estimées entre 20% et 40%, selon l'Office fédéral de l'énergie. Comme l'atteste le bilan du « premier round » d'engagement des gros consommateurs d'énergie neuchâtelois ayant souscrit une convention d'objectifs, les milieux économiques ont déjà consentis de conséquents efforts ces deux dernières décennies pour diminuer les émissions GES sur le territoire cantonal. En effet, l'efficacité énergétique de ces derniers est passée de 100% à 125% entre 2006 et 2016. Les mesures mise en œuvre par ces entreprises ont permis d'éviter une consommation supplémentaire de 109 GWh d'électricité (environ 10% de la consommation totale d'électricité du canton) et de 153 GWh de chaleur (environ 7% de la consommation totale de chaleur du canton). Pendant ces dix ans, la moyenne annuelle des émissions de gaz à effet de serre (GES) évitées par les entreprises en question s'élèvent à 77'300 tonnes CO₂-éq., ce qui correspond à 5% des émissions totales du canton pour l'année 2018 (1'550'000 t). Dans ce sens, les efforts des gros consommateurs doivent se poursuivre, en particulier en matière de production locale d'électricité renouvelable (photovoltaïque, p.ex.).

À l'instar des émissions dues à la consommation en combustibles, les émissions liées à l'électricité importée (émissions dues aux centrales à charbon, p.ex.) et aux énergies renouvelables (émissions dues à la production des panneaux solaires, p.ex.) consommées sur le canton doivent également être considérées dans le cadre de la politique énergétique et climatique de notre canton. En raison de l'approche territoriale choisie, ces émissions ne sont toutefois pas comptabilisées dans l'inventaire des GES présenté en chapitre 3.1. L'électricité, d'origine fossile ou renouvelable, importée ou locale, permet de répondre à la demande neuchâteloise en énergie à des fins d'éclairage et pour le fonctionnement des appareils électriques et électroniques. Pour ces émissions, il s'agit de s'appuyer sur les capacités individuelles de la population, des propriétaires ainsi que des entreprises à maîtriser et optimiser leurs consommations d'énergie ainsi que de valoriser leur engagement via des aides financières. Le soutien à des projets de production locale d'énergie renouvelable (photovoltaïque) sera en particulier renforcé.

Par ailleurs, dans un contexte de réchauffement climatique, les besoins en froid seront à l'avenir de plus en plus importants sous nos latitudes. Or, les systèmes de climatisation et rafraîchissement sont très gourmands en électricité. Il convient donc d'anticiper cette augmentation de la demande en y répondant de façon plus efficace qu'aujourd'hui. Un des moyens pour y parvenir est de remplacer les systèmes existants par des systèmes exploitant le froid de l'environnement (en utilisant par exemple l'eau du lac, de sources ou de nappes souterraines) ou d'y répondre par des productions locales d'énergies renouvelables (énergie photovoltaïque dans le cas de la climatisation « de confort », par exemple).

Objectifs opérationnels

Les objectifs opérationnels pour le domaine d'intervention *Énergie et Bâtiments* sont :

1. Diminuer la consommation globale d'énergies par l'efficacité énergétique ;
2. Augmenter la production d'énergies renouvelables indigènes.

Mesures réalisées ou en déploiement

Politiques publiques (législation, outils, projets ou aides financières)

- Alimentation du Fonds cantonal de l'énergie (LAEI) et consolidation du Programme Bâtiments ;
- Établissement de la Conception directrice cantonale de l'énergie 2016 (mesures d'économies d'énergie (EE) et de production d'énergies renouvelables (ER)) ;

- Révision complète de la loi cantonale sur l'énergie de 2001 et son règlement d'exécution intégrant notamment :
 - Nouvelles exigences pour la conception et l'approvisionnement en énergie des nouveaux bâtiments ;
 - Installation obligatoire de vannes thermostatiques et approvisionnement en chaleur renouvelable lors du remplacement de chaudière dans les bâtiments existants ;
 - Alimentation renouvelable dans la climatisation de confort ;
 - Optimisation des processus industriels ;
 - Exemplarité des collectivités publiques ;
 - Obligation d'établissement de plans communaux des énergies ;
 - Traitement obligatoire des thématiques énergétiques et climatiques dans les écoles ;
 - Soutien à la recherche photovoltaïque ;
- Aide financière pour l'établissement de plans communaux des énergies ;
- Développement et soutien du bois énergie ;
- Promotion des Cleantech ;
- Soutien à l'exploitation des potentiels énergétiques neuchâtelois et à l'efficacité énergétique via les Nouvelles Politiques Régionales successives.

Exemplarité de l'État

- Programme d'assainissement du patrimoine immobilier de l'État de Neuchâtel ;
- Approvisionnement en chaleur d'origine renouvelable des bâtiments et installations des collectivités publiques, y compris des entités autonomes de droit public ;

Nouvelles mesures

TITRE ET DESCRIPTION DE LA MESURE		Entité responsable	Coût net 2022/27 [CHF]
<i>Objectif opérationnel 1 : Diminuer la consommation globale d'énergies par l'efficacité énergétique</i>			
R1	<p>Augmenter le taux d'assainissement du parc neuchâtelois de bâtiments</p> <p>Mise en place des conditions-cadres nécessaires à doubler le taux d'assainissement (actuellement env. 1% par an) du parc immobilier neuchâtelois et à soutenir le passage aux énergies renouvelables pour la production de chaleur et d'eau chaude sanitaire. Au-delà de la mise en œuvre de la nouvelle LCEn, a mesure prévoit de renforcer :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les moyens du Programme Bâtiments (PB-NE) par une augmentation de la dotation du Fonds cantonal de l'énergie. Ces moyens supplémentaires doivent permettre de profiter de l'effet multiplicateur des subventions de la Confédération afin de soutenir les propriétaires privés, les collectivités et les entreprises dans leurs efforts pour réussir la transition énergétique. Le PB-NE profitant déjà d'une large palette de mesures, ces moyens supplémentaires serviront essentiellement à absorber un nombre de demandes de subvention en hausse. Comptablement parlant, ces moyens supplémentaires se traduiront par une bonification budgétaire émanant du SENE en faveur du fonds cantonal de l'énergie (entité en charge de la gestion du PB-NE). • les ressources en ingénierie et conseils par la création d'un poste (1 EPT) au Service de l'énergie et de l'environnement dédié à l'accompagnement, aux conseils et aux contrôles des demandes de subvention et des mesures prévues par la nouvelle LCEn/2020 afin de faire face à l'augmentation des besoins et des tâches. 	SENE	6'450'000.-
			<i>Crédit d'engagement Plan climat</i>

<i>Objectif opérationnel 2 : Augmenter la production d'énergies renouvelables indigènes</i>			
R2	Subventionner les installations solaires photovoltaïques sur de grands toits Pour maximiser la production photovoltaïque à moyen terme, soutien financier forfaitaire aux propriétaires (personnes physiques et morales) investissant eux-mêmes dans des installations photovoltaïques d'une puissance minimale de 90 kWc (correspondant à une surface installée d'environ 500 m ²) sur leurs propres bâtiments ou via une coopérative solaire.	SENE	2'250'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
R3	Soutenir la recherche et l'innovation dans le domaine de l'isolation, du stockage de l'énergie et du solaire dans le domaine des bâtiments Soutien aux acteurs de la recherche et de l'innovation dans le développement de technologies d'isolation, de régulation thermique, de stockage énergétique et d'éléments photovoltaïques actifs dans les matériaux de construction (smart building). Collaboration institutionnelle entre les acteurs de l'énergie et du patrimoine pour favoriser l'efficacité énergétique et la production solaire dans le périmètre UNESCO. Mesures valables pour les bâtiments industriels et d'habitat.	SENE	800'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
R4	Intégrer la planification énergétique dans les Plans d'aménagement locaux Contrôle de la bonne coordination entre les plans communaux des énergies et les plans d'aménagement local (PAL), c'est-à-dire que les prescriptions ayant une incidence spatiale ont été intégrées par les communes dans leurs PAL (p.ex. emplacements souhaités pour les bâtiments à basse consommation énergétique ou les réseaux de chaleur ou de froid).	SCAT	80'000.- <i>Financement déjà sollicité</i>
TOTAL COÛTS NETS « ÉNERGIE ET BÂTIMENTS »			9'580'000.-

3.3.2. Transports

Rappel de l'enjeu

Le secteur « Carburants » de l'inventaire des GES a émis environ 350'000 t CO₂ éq. en 2018. Il s'agit de la 2^e plus importante source d'émissions territoriales de GES du canton de Neuchâtel (environ 23% de l'inventaire).

Les carburants sont consommés par les véhicules de transport individuel, mais aussi par les transports publics ainsi que par le fret de marchandises (poids lourds, p.ex.). La part imputable à ce dernier est impossible à chiffrer avec les données actuellement à disposition du canton. De même, il est actuellement impossible de différencier les émissions dues aux véhicules de transport individuel de celles dues aux transports publics. Les émissions dues aux bateaux à moteur naviguant au départ de Neuchâtel (hors navigation privée) ont été estimées à 0,1%, soit une contribution négligeable à l'inventaire des GES du canton.

Le parc de voitures de tourisme en circulation actuellement dans le canton de Neuchâtel affiche des émissions de CO₂ de 152 grammes par kilomètre en moyenne (état en 2020). Selon les prescriptions concernant les émissions de CO₂ des voitures de tourisme de la Confédération, les importateurs suisses sont tenus de réduire à 95 grammes par kilomètre en moyenne les émissions de CO₂ des voitures de tourisme nouvellement immatriculées en Suisse en 2020. Si les émissions de CO₂ par kilomètre excèdent la valeur cible, une sanction sera appliquée. L'effet de ces prescriptions sera très grand, mais les importateurs craignent que ce but ne soit pas atteint et que finalement les acheteurs de voiture soient chargés de ces sanctions. La taxe automobile dans le canton de Neuchâtel est incitative dans ce sens, vu que son calcul est basé sur le niveau des émissions de CO₂. L'âge du véhicule entre aussi dans le calcul afin de tenir compte de l'énergie grise nécessaire à sa fabrication.

De son côté, la mobilité électrique suscite de nombreux espoirs : on attend d'elle qu'elle réduise l'impact du trafic sur l'environnement et diminue notamment la pollution par le bruit, les particules fines et le CO₂. Le constat est que le marché des véhicules électriques est actuellement encore peu développé en Suisse puisqu'il ne représente que 1% du parc de voitures de tourisme (état en 2018). Mais les choses évoluent rapidement. En 2019, plus de 10% des nouvelles immatriculations étaient des véhicules complètement ou partiellement électriques et les chiffres 2020 confirment la tendance d'un marché de plus en plus marqué par l'électromobilité. En se fondant sur différents rapports et documents dédiés, le Conseil d'État souhaite faciliter le développement de l'infrastructure de recharge et accentuer les incitations financières à l'égard de cette technologie mais sans aller jusqu'à un soutien à l'achat de véhicules.

Les offres et infrastructures existantes de transports publics (p.ex. généralisation de la fréquence à la demi-heure des trains sur la ligne Neuchâtel – La Chaux-de-Fonds – Le Locle), de mobilité douce (p.ex. pistes cyclables et vélos en libre-service dans les villes de Neuchâtel, La Chaux-de-Fonds et Le Locle) ainsi que de mobilité combinée (p.ex. covoiturage) sont continuellement améliorées afin d'augmenter leur part dans le mix de la mobilité du canton et, par conséquent, pour faire diminuer la part du trafic individuel motorisé.

Enfin, le kérosène et l'essence pour avion vendus sur les aéroports régionaux de Neuchâtel (Colombier) et Les Éplatures (La Chaux-de-Fonds) ainsi que sur l'Aéro-Club du Val-de-Travers (Môtiers) ont été considérés dans le cadre de l'inventaire neuchâtelois. Leur contribution à l'inventaire des GES est toutefois négligeable (moins de 0,04% des émissions territoriales du canton). Tel n'est certainement pas le cas pour les émissions de GES engendrées par la population neuchâteloise voyageant au départ d'aéroports internationaux (Genève-Cointrin, par exemple). À titre indicatif, un weekend prolongé pour 2 personnes à Barcelone génère 0,7 t CO₂ éq. et des vacances à New-York génèrent 4 t CO₂ éq. (vol aller-retour en classe économique, au départ de Genève-Cointrin). Si on considère qu'en moyenne, un quart des ménages neuchâtelois³¹ sont constitués de 2 personnes voyageant deux fois par année en avion en Europe, ces voyages représentent déjà une contribution de près de 2% à l'inventaire des GES cantonal. Ne s'agissant pas d'émissions territoriales, ces déplacements n'ont dès lors pas été comptabilisés dans l'inventaire présenté en chapitre 3.1.

Objectifs opérationnels

Les objectifs opérationnels pour le domaine d'intervention *Transports* sont :

- 3.Optimiser la coordination entre urbanisme et transports ;
- 4.Accompagner le déploiement de la mobilité à zéro émissions ;
- 5.Favoriser le report modal vers les transports publics et la mobilité douce.

Mesures réalisées ou en déploiement

Politiques publiques (législation, outils, projets ou aides financières)

- Coordination étroite entre urbanisation et transports via le nouveau plan directeur cantonal et sa politique des pôles ;
- Obligation de pré-équiper les nouvelles places de stationnement des nouvelles constructions pour l'installation de bornes de recharge électrique
- Taxation écologique des véhicules automobiles ;
- Projet RER neuchâtelois (1^{ère} phase en cours) ;
- Conception directrice cantonale de l'énergie 2016 (mesure EE8) ;
- Loi sur la mobilité cyclable et Plan directeur cantonal de la mobilité cyclable ;
- Maintien des points de chargement pour le fret ferroviaire ;
- Soutien au développement du covoiturage auprès des entreprises ;

³¹ En 2019, le canton compte plus de 81'500 ménages dont 30% sont constitués de deux personnes.

- Appui dans la promotion des plans de mobilité d'entreprises ;
- Soutien financier à l'installation de bornes de recharge pour les véhicules électriques.

Exemplarité de l'État

- Organisation et optimisation de l'administration cantonale (projet Vitamine) ;
- Subvention à l'achat d'abonnements de transports publics pour les collaboratrices-teurs de l'administration cantonale ;
- Promotion du vélo-utilitaire auprès du personnel de l'État (Bike to Work) ;
- Mise à disposition de bornes de recharge électrique sur les parkings des bâtiments de l'État ;
- Exigences d'efficacité CO₂ pour le renouvellement ordinaire du parc véhicules de l'État ;
- Mobility Carsharing pour les déplacements professionnels du personnel de l'État ;
- Modification des bases légales en lien avec les voyages en avion de l'administration.

Nouvelles mesures

TITRE ET DESCRIPTION DE LA MESURE		Entité responsable	Coût net 2022/27[CHF]
<i>Objectif opérationnel 3 : Optimiser la coordination entre urbanisme et transports</i>			
R5	Élaborer et mettre en œuvre le Programme d'agglomération de 4^{ème} génération Réalisation d'une bonne coordination entre la politique climatique et les politiques de développement territoriale et des transports, notamment autour du projet de RER neuchâtelois. Définition concomitante de secteurs stratégiques bien desservis et denses, permettant de répondre de manière durable aux perspectives de population et d'emploi à l'horizon 2040.	SCAT	1'470'000.- <i>Financement déjà sollicité</i>
R6	Réviser les dispositions relatives au stationnement privé des véhicules Renforcement des dispositions en faveur du report modal vers les transports publics et la mobilité douce ainsi qu'une diminution des transports individuels motorisés au sein des localités via une révision du chapitre stationnement du Règlement d'exécution de la loi sur les constructions (projet inscrit dans la fiche A 24 du Plan directeur cantonal).	SCAT	30'000.- <i>Financement déjà sollicité</i>
<i>Objectif opérationnel 4 : Accompagner le déploiement de la mobilité à zéro émissions</i>			
R7	Développer la mobilité électrique dans les transports publics urbains Dans le cadre de la planification du renouvellement de la flotte de matériel roulant pour le réseau urbain, prise en charge des surcoûts pour l'acquisition de trolleybus à batterie ainsi que pour le renforcement de l'infrastructure d'alimentation des lignes de contact (sous-stations et caténaires).	SCTR	3'639'000.- <i>Financement déjà sollicité</i>
R8	Promouvoir l'hydrogène d'origine renouvelable pour le transport routier de marchandises Étude d'opportunité d'un partenariat public-privé en vue de la création d'une station de recharge en hydrogène, produit à partir d'électricité renouvelable, pour les poids-lourds et utilitaires. Cette impulsion pour le futur déploiement d'un réseau de station-service à hydrogène vise les zones d'activités mixtes ou industrielles.	SENE	500'000.- <i>Financement déjà sollicité</i>
<i>Objectif opérationnel 5 : Favoriser le report modal vers les transports publics et la mobilité douce.</i>			
R9	Promouvoir les transports publics auprès des jeunes adultes Réduction supplémentaire sur le tarif de l'abonnement ONDE VERTE Junior (personnes jusqu'à 25 ans révolus) afin de fidéliser les jeunes, les apprentis et les étudiants aux transports publics bien après leurs 18 ans.	SCTR	1'800'000.- <i>Financement déjà sollicité</i>

R10	Promouvoir une tarification TP favorable au transfert modal Harmonisation des règles d'utilisation des billets « court parcours » dans les trois villes du canton afin de rendre le système plus compréhensible pour les usagères et usagers occasionnels. Plafonnement des titres de transport « toutes zones » (billet individuels, cartes multicourses et cartes 24 heures) à 4 zones traversées pour rendre plus attractif l'usage des transports publics entre les régions du canton.	SCTR	4'200'000.- <i>Financement déjà sollicité</i>
R11	Poursuivre le soutien au développement de la mobilité cyclable Intégration, dans le crédit d'entretien durable des routes cantonales, du financement permettant de poursuivre la mise en œuvre de la planification directrice cantonale en vue d'accroître la part modale du vélo dans le canton de Neuchâtel et de rejoindre la moyenne suisse.	SPCH	9'000'000.- <i>Crédits d'engagement ad hoc pour 8'500'000.-, solde déjà sollicité</i>
TOTAL COÛTS NETS « TRANSPORTS »			20'639'000.-

3.3.3. Alimentation et agriculture

Rappel de l'enjeu

Le secteur agricole neuchâtelois a émis 210'000 t CO₂ éq. en 2018. La majorité de ce résultat (72%) s'explique par la fermentation entérique, c'est-à-dire la détention des animaux de rente. Les émissions liées à la gestion du fumier représentent 15% de ce résultat. Le solde est lié à l'exploitation des sols (utilisation d'engrais azotés, déjections animales, émissions résiduelles des cultures).

Dans un canton dont la production végétale est à quelque 90% faite de prés et pâturages, la seule réelle manière de valoriser cette production herbagère passe par la production animale, notamment bovine via la production laitière. À Neuchâtel, l'agriculture est très largement en zones de colline et de montagne, la production herbagère et bovine représente la solution la plus durable pour l'alimentation de proximité de la population. Les alternatives purement végétales restent quantitativement modestes.

À son échelle, le canton peut toutefois accompagner la transition du système agricole neuchâtelois vers un système plus économe en ressources et en énergie. Au-delà des questions d'approvisionnement en énergie (efficacité énergétique, recours aux énergies renouvelables), il s'agit ici de promouvoir une production agricole durable moins gourmande en produits chimiques, des méthodes de travail des sols favorisant le stockage du carbone (formation d'humus), la valorisation énergétique des déchets de biomasse (production de biogaz), les circuits-courts de transformation et de distribution. L'éducation et la sensibilisation aux effets des choix alimentaires et du gaspillage alimentaire sur la protection du climat doivent également être promues tant le consommateur à un rôle important à jouer sur le bilan de ce secteur d'émissions

Le résultat présenté plus haut ne prend par ailleurs pas en compte les émissions de GES liées à la production des biens alimentaires importés dans le canton, que ce soit depuis d'autres cantons ou l'étranger. Il ne s'agit donc pas de commettre l'erreur de réduire la production indigène pour la remplacer par une importation de denrées alimentaires plus émettrices de GES. En effet, les politiques publiques cantonales ne peuvent qu'indirectement influencer la réduction de ces émissions importées. Les mesures concrètes sont à chercher dans la promotion des produits du terroir ainsi que dans l'information et la sensibilisation de la population aux effets d'une alimentation locale et de saison sur la protection du climat.

Objectifs opérationnels

Les objectifs opérationnels pour le domaine d'intervention *Alimentation et agriculture* sont :

6. Réduire les émissions dues à la production agricole neuchâteloise ;
7. Renforcer le réflexe local et de saison auprès de la population neuchâteloise.

Mesures réalisées ou en déploiement

Politiques publiques (législation, outils, projets ou aides financières)

- Réduction des émissions de méthane liées à la gestion des engrais de ferme (projets de méthanisation) ;
- Réduction de l'usage des engrais du commerce (programme Extenso) et des aliments riches en azote ;
- Concept de reconversion à l'agriculture et la viticulture biologique ;
- Plafonnement du cheptel à l'hectare ;
- Promotion d'une production locale et de circuits-courts de distribution (Neuchâtel Vins et Terroir) ;
- Projet-pilote de développement régional du Val-de-Ruz ;
- Soutien au développement de l'économie de proximité.

Exemplarité de l'État

- Promotion des produits du terroir dans le cadre des manifestations officielles.

Mesures complémentaires

TITRE ET DESCRIPTION DE LA MESURE		Entité responsable	Coût net 2022/27 [CHF]
<i>Objectif opérationnel 6 : Réduire les émissions dues à la production agricole neuchâteloise</i>			
R12	Soutenir la pose de panneaux solaires sur les bâtiments agricoles Compte tenu de l'ampleur particulière de ce type de projets (importantes surfaces de toitures valorisables) : Prise en charge du conseil (établissement des budgets financiers) aux exploitants désirant poser des panneaux photovoltaïques sur leurs toitures (lors d'une nouvelle construction ou d'une rénovation). Sollicitation des banques afin qu'elles facilitent les emprunts bancaires aux exploitants, en acceptant les subventions fédérales de Pronovo comme des fonds propres.	SAGR	120'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
R13	Valoriser le potentiel cantonal de production de biogaz à partir de déchets agricoles Soutenir par une subvention unique la réalisation d'installations agricoles de méthanisation complémentaires sur le canton afin d'exploiter pleinement le potentiel thermique et électrique (via des couplages chaleur-force) des déchets agricoles.	SENE	350'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
R14	Soutenir la couverture des fosses à purin Demande d'un nouveau crédit pour les améliorations structurelles afin de soutenir, paritairement avec la Confédération, la couverture des fosses à purin existantes. Impliquera une modification de la loi sur les améliorations structurelles dans l'agriculture (LASA) et/ou son règlement d'exécution (RELASA).	SAGR	150'000.- <i>Financement déjà sollicité</i>
<i>Objectif opérationnel 7 : Renforcer le réflexe local et de saison auprès de la population neuchâteloise</i>			
R15	Élaborer un projet en faveur des circuits-courts dans la restauration collective Promotion de la valorisation de produits régionaux de qualité, transformés ou non, par le biais de la restauration collective publique (RCP) notamment, moyennant la mise en place d'une base légale (ex : obligation à la RCP de se fournir pour au moins 40% en produits régionaux). Mise en place d'une plateforme logistique adéquate (bâtiments / installations / véhicules) et d'une coopérative de fournisseurs.	SAGR	800'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>

R16	Évaluer le potentiel de reconversion de surfaces de grandes cultures fourragères vers des cultures dédiées à l'alimentation humaine Afin de faire face à la baisse de consommation de viande par habitant pour des motifs de protection du climat, il s'agit d'évaluer de façon proactive le potentiel de développement des filières de production végétale alimentaire avec un potentiel de transformation et de commercialisation régional.	SAGR	100'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
R17	Informier, inciter et sensibiliser à une alimentation durable Soutien à des projets de sensibilisation aux différents enjeux liés à l'alimentation durable et au gaspillage alimentaire.	SDTE	60'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
TOTAL COÛTS NETS « ALIMENTATION ET AGRICULTURE »			1'580'000.-

3.3.4. Gestion des déchets

Rappel de l'enjeu

La plupart des biens non alimentaires produits aujourd'hui sont amenés à devenir des déchets à moyen ou long terme. Si l'on considère l'ensemble du cycle de vie de ces biens, on perçoit l'importance de la prévention et du recyclage des déchets d'une part pour économiser des matières premières, d'autre part pour économiser l'énergie – et donc les émissions de GES qui lui sont associées – nécessaire à leur extraction, leur transformation et enfin leur transport jusqu'au point de vente.

Éviter la production de déchets sous-tend un changement fondamental du fonctionnement de notre société pour aller du « toujours plus » au « toujours mieux » (achats de biens écoconçus, p.ex.). À son niveau, le canton peut inciter la population et les entreprises à réduire leur production de déchets par des mesures incitatives basées sur le principe du « pollueur-payeur » (taxes et redevances), ainsi que par l'éducation et la sensibilisation sur l'impact de nos modes de vie et habitudes de consommation.

Une fois générés, les déchets impactent le climat par leur collecte et leur acheminement vers les filières de traitement ainsi que par le traitement lui-même (incinération, méthanisation, compostage ou recyclage). Dans le canton de Neuchâtel, les plus grandes quantités de déchets générés sont les déchets de chantier, suivi des déchets urbains (incinérés et recyclés confondus). Le canton peut influencer sur les émissions de GES liées à la gestion des déchets par la planification des filières de traitement de ces derniers (Plan cantonal de gestion des déchets), la législation et les réglementations relatives au traitement des déchets, par des mesures permettant d'augmenter la réutilisation des objets et des matériaux, le taux de valorisation et la qualité des déchets triés et, enfin, par la veille, l'information et la promotion des technologies de traitement les plus efficaces et pertinentes, en particulier du point de vue de la protection du climat.

La gestion des déchets ressort dans trois secteurs de l'inventaire des GES du canton (voir chapitre 3.1). Les émissions liées à la collecte et à l'acheminement des déchets jusqu'aux filières de traitement sont incluses dans le secteur « Carburants », sans qu'il soit toutefois possible d'en évaluer l'importance (données indisponibles). Le traitement des déchets solides par valorisation thermique dans les deux UVTD³² a généré 56'000 t CO₂ éq. en 2018, soit 4% du total des émissions neuchâteloises de GES. Ces émissions se retrouvent dans le secteur « Combustibles » de l'inventaire. Enfin, le traitement des eaux usées (prétraitement et production de biogaz à partir des boues) et le traitement biologique des déchets organiques (déchets verts, agricoles, de jardin, de cuisine, etc.) se trouvent dans le secteur « Déchets » de l'inventaire. Ils génèrent respectivement 3'140 t CO₂ éq. et 809 t

³² UVTD = usine de valorisation thermique des déchets.

CO₂ éq. en 2018. Ensemble, ces deux filières de traitement ont donc contribué à hauteur de 0,3% aux émissions de GES du canton.

En raison de l'indisponibilité des données, il est impossible de chiffrer la diminution des émissions dues à la réutilisation d'objets et à la valorisation in-situ des déchets de matériaux minéraux plutôt que l'exploitation ou l'importation de ces matériaux « à neuf ». Cette diminution des émissions (territoriales et importées) est en lien avec les économies de carburants (moins de volumes collectés et acheminés), mais aussi avec les économies de combustibles (limitation de la production de nouveaux biens et matériaux).

Objectifs opérationnels

Les objectifs opérationnels pour le domaine d'intervention *Gestion des déchets* sont :

- 8.Limiter la production des déchets ;
- 9.Réduire les émissions de la gestion des déchets.

Mesures réalisées ou en déploiement

Politiques publiques (législation, outils, projets ou aides financières)

- Révision du Plan cantonal de gestion des déchets ;
- Introduction de la thématique de la gestion des ressources et des déchets dans le Plan directeur cantonal ;
- Introduction de taxes causales au sac ou au poids ;
- Réduction des émissions de méthane liées à la gestion des engrais de ferme (projets de méthanisation).

Exemplarité de l'État

- Politique d'achats de l'État responsable et favorisant les entreprises régionales lors d'attribution de marchés de gré à gré ou sur invitation ;
- Tri et valorisation des déchets urbains produits dans les entités étatiques ;
- Maintenance des imprimantes selon le principe d'économie de fonctionnalité ;
- Diminution et contrôle du volume de papier utilisé par l'administration cantonale.

Nouvelles mesures

TITRE ET DESCRIPTION DE LA MESURE		Entité responsable	Coût net 2022/27[CHF]
<i>Objectif opérationnel 8 : Limiter la production des déchets</i>			
R18	Informier et sensibiliser à la réduction et à la gestion des déchets Communiquer les informations générales et pratiques relatives à la gestion des déchets urbains. Réaliser, ou coordonner, ou soutenir des campagnes d'information relatives à des thématiques particulières de la gestion des déchets.	SENE	246'000.- <i>Financement déjà sollicité</i>
<i>Objectif opérationnel 9 : Réduire les émissions de la gestion des déchets</i>			
R19	Mieux valoriser les matériaux minéraux Établissement d'une planification sectorielle pour la gestion intégrée des matériaux minéraux sur le canton afin d'assurer l'approvisionnement en matériaux de construction et l'application du plan sectoriel de gestion des déchets. Ce dernier ayant pour but d'améliorer la valorisation de ces matières (valorisation in-situ ou sur d'autres chantiers, grave de recyclage) tout en garantissant les capacités de production et de mise en décharge. Cette mesure passe par l'amélioration des connaissances sur les flux de matériaux minéraux, la promotion et l'incitation à l'utilisation de matériaux recyclés auprès des maîtres d'ouvrage et des entreprises du secteur, y compris le rôle d'exemplarité de l'État concernant ses propres chantiers.	SCAT	870'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>

R20	Augmenter le taux de valorisation matière des déchets La révision de la législation cantonale relative à la gestion des déchets doit être mise à jour afin notamment d'intégrer les objectifs fédéraux de limitation de la production des déchets et d'augmentation de la fermeture des cycles des matières (valorisation matière des déchets). La future loi sur les déchets et les sites pollués devrait par exemple permettre d'introduire une redevance de décharge pour inciter au recyclage des matériaux minéraux.	SENE	72'000.- <i>Financement déjà sollicité</i>
R21	Maintenir le potentiel de valorisation thermique en lien avec l'incinération des déchets Le canton compte aujourd'hui deux installations qui valorisent 90% de l'énergie thermique (chaleur) créée par l'incinération des déchets non recyclés en alimentant deux réseaux de chaleur à distance (CAD) et en produisant de l'électricité. Cette valorisation représente en 2019 une économie équivalente à plus de 9 millions de litres de mazout de chauffage et à la couverture de la consommation électrique de près de 11'000 ménages. Les installations arrivant au terme de leur exploitation, un projet de renouvellement (projet VADEC+) a été lancé, qui prévoit le regroupement des capacités d'incinération sur le site de La Chaux-de-Fonds, tout en assurant l'approvisionnement énergétique du chauffage à distance du site de Colombier (CADBAR) par l'installation de chaudières à bois frais et bois usagé. L'enjeu est donc de pouvoir maintenir, avec un haut niveau de rendement énergétique, la valorisation thermique des déchets sur le canton. À cette fin, une nouvelle extension du CAD sur la partie nord-est de La Chaux-de-Fonds a été mise en exploitation en 2020. L'examen de l'ensemble des possibilités pouvant utiliser au mieux le potentiel énergétique de la nouvelle installation sera abordé dans le cadre de l'étude.	SENE	39'000.- <i>Financement déjà sollicité</i>
TOTAL COÛTS NETS « GESTION DES DÉCHETS »			1'227'000.-

3.3.5. Puits de carbone

Rappel de l'enjeu

Le Conseil fédéral a décidé que, d'ici à 2050, la Suisse ne devra plus rejeter dans l'atmosphère davantage de GES que ce que les réservoirs naturels et artificiels sont capables d'absorber. L'objectif de zéro émissions nettes devra ainsi être atteint d'ici à cette échéance. Le canton de Neuchâtel soutient cette décision qu'il a inscrit dans la vision de sa politique climatique.

Dans le canton de Neuchâtel, les émissions de GES devront être réduites de 90% d'ici à 2050 (par rapport à 2000) notamment grâce aux nouveaux standards d'efficacité énergétique et à un important recours aux énergies renouvelables. Comme expliqué au chapitre 3.2, la réduction des émissions restantes (difficilement évitables) devra donc être assurée par des réservoirs permettant de séquestrer durablement le CO₂ présent dans l'atmosphère.

L'inventaire des émissions de GES montre que, globalement, l'affectation du territoire (évolution des surfaces forestières et agricoles) ont permis d'extraire 70'000 t CO₂ éq. de l'atmosphère. Le maintien de la sylviculture telle que pratiquée à Neuchâtel jusqu'à ce jour est essentiel pour garantir cet important réservoir de carbone. Toutefois, il convient de rappeler que la séquestration du CO₂ dans les forêts se déroule pendant des décennies, soit tout au long de la croissance des arbres. Un incendie, une tempête ou encore la prolifération d'un organisme nuisible dans nos forêts suffisent pour mettre en péril tout ou partie de ce réservoir. Dès lors, en plus des nécessaires mesures d'adaptation et de protection des puits naturels, il est important de diversifier le plus possible la stratégie neuchâteloise de compensation du carbone afin d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon

2050. Cette diversification passe par les technologies d'émissions négatives (NET) et des projets de protection climatique extraterritoriaux.

Objectifs opérationnels

Les objectifs opérationnels pour le domaine d'intervention *Puits de carbone* sont :

- 10. Maintenir et régénérer les puits de carbone naturels neuchâtelois ;
- 11. Exploiter le potentiel offert par les technologies d'émissions négatives ;
- 12. Soutenir la compensation volontaire dans des projets de protection climatique.

Mesures réalisées ou en déploiement

Politiques publiques (législation, outils, projets ou aides financières)

- Mesures de revitalisation des hauts-marais ;
- Assurer la capacité de captage du CO₂ des forêts du canton.
- Préservation des surfaces d'assolement (SDA).

Exemplarité de l'État

- Promotion du bois local comme matériau de construction dans les bâtiments publics.

Nouvelles mesures

TITRE ET DESCRIPTION DE LA MESURE		Entité responsable	Coût net 2022/27 [CHF]
<i>Objectif opérationnel 10 : Maintenir et régénérer les puits de carbone naturels neuchâtelois.</i>			
R22	<p>Revitaliser les marais d'importance nationale du canton</p> <p>Étant donné le recul important des tourbières et leur rareté naturelle dans notre pays, le canton de Neuchâtel assume actuellement une responsabilité particulière de conservation par la protection et la revitalisation de ces milieux.</p> <p>Toutes nos tourbières ont été fortement exploitées et présentent encore les marques des activités humaines. De manière générale, les équilibres hydrique et trophique indispensables au dynamisme de ces milieux naturels ont été rompus. De même, la fonction de puits de carbone n'est actuellement plus assurée. La plupart des espèces faunistiques et floristiques caractéristiques des tourbières sont devenues rares et menacées sur le plan national.</p> <p>Dans le cadre de l'atteinte de la neutralité carbone et en complément au plan cantonal de protection des marais du 24 septembre 2008, cette mesure vise à élaborer une analyse fine du fonctionnement hydrologique des hauts-marais du canton puis à construire les ouvrages nécessaires à rétablir l'équilibre hydrique des masses de tourbe.</p>	SFFN	403'000.- <i>Crédit d'engagement ad hoc</i>
R23	<p>Étudier le potentiel de captation du CO₂ dans les sols agricoles</p> <p>La gestion des sols joue un rôle déterminant en matière de stockage du CO₂. Différentes pratiques agricoles, comme le non-labour, les cultures intermédiaires et l'agroforesterie, permettent de le favoriser et de lutter ainsi contre le réchauffement climatique. Il convient d'étudier le potentiel existant dans notre canton en lançant une étude spécifique.</p>	SAGR	100'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>

<i>Objectif opérationnel 11 : Exploiter le potentiel offert par les technologies d'émissions négatives</i>			
R24	Encourager les maîtres d'ouvrage à construire en bois Promotion de la construction en bois, en priorité indigène, auprès des maîtres d'ouvrage de bâtiments via une subvention à la construction (rénovation ou bâtiment neuf) utilisant du bois neuchâtelois.	SFFN	800'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
R25	Étudier le potentiel pour un projet-pilote d'émissions négatives sur le canton Suivi des réflexions de la Confédération en matière de développement des technologies d'émissions négatives (NET) pour identifier le potentiel pour un projet-pilote sur le canton de Neuchâtel. La nouvelle Loi sur l'utilisation durable du sous-sol (LUSS) donne un cadre légal à un tel projet.	SDTE	50'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
<i>Objectif opérationnel 12 : Soutenir la compensation volontaire dans des projets de protection climatique</i>			
R26	Orienter les investissements publics vers plus de durabilité Analyser le niveau de prise en compte du risque climatique dans les stratégies de gouvernance, de placement et d'investissement des différentes entités parapubliques à caractère financier. Dans le cadre de la politique de gestion des partenariats, soutenir les orientations stratégiques compatibles avec les objectifs cantonaux en matière de réduction des gaz à effet de serre et contribuant à l'atteinte des objectifs internationaux fixés dans l'Accord de Paris. En particulier, encourager l'évaluation des placements dans les technologies d'émissions négatives.	SFIN et OORG	100'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat pour 50'000.-, solde déjà sollicité</i>
R27	Évaluer, organiser, informer et sensibiliser sur les enjeux de la compensation volontaire Evaluer les enjeux liés au marché de la compensation volontaire : traçabilité des fonds investis, possibilités et conditions d'imputation des réductions des émissions de CO ₂ valorisables (REV) à l'inventaire cantonal sans double-comptage et analyse critique des plateformes existantes. Évaluer l'opportunité et les conditions de la création d'une plateforme intercantonale de financement de projets de protection climatique ouverte aux entreprises et à la population neuchâteloise. Informer et sensibiliser aux enjeux de la compensation volontaire (priorité de la réduction sur la compensation des émissions, répertoire des plateformes de compensation existantes, checklist des points d'attention à avoir).	SENE	50'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
TOTAL COÛTS NETS « PUIITS DE CARBONE »			1'503'000.-

4. ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Contribuer à la diminution des émissions de gaz à effet de serre (GES) reste la priorité pour le canton. Bien qu'on ignore encore beaucoup de choses sur la nature et l'ampleur de la problématique, il est vraisemblable que plus les changements climatiques seront rapides et importants, plus notre capacité d'adaptation sera vite limitée. De la même manière, plus les mesures prises pour contrer les changements climatiques seront insuffisantes et tardives, plus les coûts sociaux et financiers induits seront élevés (voir coût de l'inaction, chapitre 2.5).

En raison de l'inertie du système naturel, même en cas de forte réduction de nos émissions, les conséquences environnementales, sociétales et économiques des changements climatiques déjà en cours ne pourront être évitées. Dès lors, l'adaptation aux changements climatiques est indispensable dès à présent. Elle vise à anticiper les conséquences, déjà visibles et celles encore à venir, des changements climatiques sur la société et le territoire neuchâtelois. Ces conséquences peuvent déboucher sur des risques à minimiser ou, au contraire, des opportunités à saisir. Aussi, en coordination avec la Confédération et les communes, le canton se doit d'agir en planifiant, en mettant en œuvre et en adaptant à l'évolution des connaissances, les programmes de prévention et les nécessaires mesures d'adaptation.

Ce chapitre présente la situation actuelle, les objectifs stratégiques et les mesures préconisées pour le canton de Neuchâtel.

4.1. Situation actuelle du canton





Les changements climatiques peuvent engendrer à la fois des risques et des opportunités pour les secteurs de l'agriculture, de la viticulture, de l'énergie, du tourisme ou encore pour la biodiversité. Depuis une dizaine d'année, la Confédération mène donc différentes études afin de mieux évaluer la situation sur l'ensemble du territoire fédéral. Elle en conclut que, si l'évolution des changements n'est pas rapidement ralentie, les risques prédomineront sur les opportunités à l'échelle de la Suisse.

L'évaluation de la situation du canton a été réalisée par les services cantonaux sur la base de huit défis transversaux liés aux changements climatiques. Ces défis sont jugés comme prioritaires pour la Suisse et présentent des risques et des opportunités directes pour notre canton (tableau 5). Le détail de ce diagnostic cantonal se trouve présenté sous forme de huit fiches en Annexe 3, complétées par une description des champs d'action analysés en Annexe 4. Le contenu de ces huit fiches se base sur l'état actuel des connaissances, aux niveaux fédéral comme cantonal.





Pour le canton de Neuchâtel et à l'instar de la Confédération, les risques et les opportunités liés aux changements climatiques concernent neuf politiques sectorielles : l'agriculture, l'énergie, l'eau, la biodiversité, les forêts, les dangers naturels, le développement territorial (ou plus spécifiquement, l'urbanisme), le tourisme et la santé (humaine et animale). Les risques (32 identifiés) dominent, en nombre, sur les opportunités identifiées (17). Si les défis climatiques « Aggravation du risque de crues » et « Fragilisation des pentes et recrudescence des mouvements de terrain » présentent des similitudes dans les résultats de l'analyse, il est difficile d'identifier un défi climatique qui « sorte du lot » et qui appelle, en conséquence, à une action plus forte et rapide de la part du canton.

Comme expliqué, la réponse du canton doit être coordonnée avec la Confédération et les communes. Elle doit également être coordonnée avec les entreprises. On pense ici aux mesures à mettre en œuvre par ou en partenariat avec les secteurs agricoles, touristiques et de l'approvisionnement en eau et en énergies.

Tableau 5 – Synthèses des risques et opportunités, par défi climatique, pour le canton de Neuchâtel³³

	17 OPPORTUNITÉS	32 RISQUES (menaces)
 Accentuation des fortes chaleurs <i>(fiche diag. 1)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Diversification des cultures et/ou des pratiques culturales, ouvrant de nouveaux marchés • Mise en valeur d'offres touristiques adaptées • Révision des plans d'affectation communaux • Réalisation de nouveaux équipements et aménagements urbains • Rénovation et densification du bâti 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de la demande en énergie de refroidissement et des demandes de prélèvement d'eau de refroidissement • Aggravation de l'augmentation de la température des milieux récepteurs de rejets thermiques (air, eau) • Augmentation des émissions de gaz à effet de serre due à la production d'électricité par des agents énergétiques fossiles • Surcoûts dus à la climatisation ou à l'organisation du travail • Modification des rendements agricoles et forestiers • Modification des peuplements forestiers
 Accroissement de la sécheresse <i>(fiche diag. 2)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration des collaborations canton-communes-privés pour la gestion forestière • Sensibilisation à l'importance d'une gestion responsable de l'eau • Diversification des sources d'énergie renouvelable 	<ul style="list-style-type: none"> • Hausse du prix suite à l'adaptation des infrastructures d'approvisionnement en eau potable • Restriction d'usage de l'eau • Hausse des coûts d'exploitation agricole • Péjoration de l'économie agricole et forestière locale • Conflit d'usage de la ressource en eau • Hausse du risque d'incendie en milieux naturels et agricoles
 Aggravation du risque de crues <i>(fiche diag. 3)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcement de la conscience des dangers naturels 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des surfaces imperméables • Densification sur ou à proximité des zones de danger • Dégradation provisoire de la qualité de l'eau potable • Inondations des rives des lacs et cours d'eau • Fragilisation de la fonction protectrice des forêts
 Fragilisation des pentes et recrudescence des mouvements de terrain <i>(fiche diag. 4)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcement de la conscience des dangers naturels 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des surfaces imperméables • Densification sur ou à proximité des zones de danger • Dégradation de la fonction protectrice des forêts

³³ Les logos représentant les défis climatiques sont empruntés des publications fédérales, avec l'aimable autorisation de l'Office fédéral de l'environnement.

 <p>Élévation de la limite des chutes de neige (fiche diag.5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tourisme estival dans les Montagnes favorisé par l'augmentation de la température moyenne et lors de canicules sur le Littoral • Développement de milieux séchards • Augmentation de la production hydroélectrique hivernale 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des débits de crue • Formation de populations relictuelles (menace sur la biodiversité) • Disparition de certaines espèces déjà en limite de répartition altitudinale • Augmentation de la pression touristique et de loisirs sur les sites naturels
 <p>Dégradation de la qualité de l'eau, des sols et de l'air (fiche diag.6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptation des systèmes de traitement des eaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Dégradation de la capacité de filtration des eaux pluviales en cas de dégradation des prestations écosystémiques • Dégradation de la qualité des eaux de surface et souterraines en raison du déficit de pluie • Érosion des sols par l'augmentation de l'occurrence des fortes précipitations • Diminution de l'eau disponible sur les exploitations d'estivage • Dégradation de la biodiversité • Dégradation des prestations écosystémiques des forêts
 <p>Modification des paysages, des milieux naturels et de la diversité des espèces (fiche diag.7)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diversification des cultures agricoles • Augmentation de la productivité sylvicole • Développement de milieux séchards • Développement d'une offre de « tourisme écoresponsable » 	<ul style="list-style-type: none"> • Lenteur du développement de l'environnement forestier et capacités adaptatives naturelles nettement insuffisantes face à la vitesse des changements • Hausse des coûts d'entretien des forêts affaiblies • Baisse de l'efficacité des réseaux de biotopes
 <p>Propagation d'organismes nuisibles, de maladies et d'espèces exotiques (fiche diag.8)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Développement de moyens de lutte biologique contre les nouvelles menaces • Développement de nouvelles techniques culturales 	<ul style="list-style-type: none"> • Plus grande vulnérabilité des espèces affaiblies par les changements climatiques • Propagation de nouveaux organismes nuisibles pour le bétail situé en-dessous de 800 m (Littoral) • Évolution socio-économique (transport international de marchandises, tourisme) • Faculté d'adaptation limitée de l'environnement forestier face à la vitesse des changements climatiques • Pression accrue pour l'utilisation de produits chimiques

4.2. Vision et objectifs stratégiques de l'adaptation aux changements climatiques

Vision

Les changements climatiques marquent déjà notre territoire. Comme expliqué en introduction (chapitre 2.3), le climat du canton de Neuchâtel a beaucoup changé au cours des dernières décennies, avec une augmentation des températures et des précipitations hivernales relevées. Selon les scénarios climatiques suisses CH2018, cette évolution va se poursuivre dans les années à venir. Du fait de l'inertie du climat, l'ampleur des changements climatiques que le canton devra affronter dépendra de la capacité ou non de chaque individu et de chaque acteur économique et institutionnel, à contribuer à une réduction rapide et conséquente des émissions de gaz à effet de serre (GES).

Par sa stratégie d'adaptation aux changements climatiques, le canton doit créer les conditions nécessaires à un renforcement coordonné des capacités d'adaptation de la population, des écosystèmes naturels et des activités économiques neuchâteloises. Ce renforcement permettra non seulement de minimiser et de gérer les risques induits par les changements climatiques sur le territoire cantonal mais aussi, d'exploiter les opportunités qui se présenteront. À moyen-long terme, la vision du canton est ainsi de :

*maintenir une bonne qualité de vie sur le territoire neuchâtelois
malgré les effets des changements climatiques.*

Objectifs stratégiques

Pour réaliser cette vision, le canton poursuivra trois objectifs stratégiques :

1. Renforcer la protection de la **population** face aux impacts des changements climatiques ;
2. Prendre en compte les changements climatiques dans le **développement** territorial et économique du canton ;
3. Soutenir la résilience des **écosystèmes** afin de préserver l'eau, la biodiversité, l'agriculture et les forêts du canton.

4.3. Mise en œuvre

Face aux changements, un certain nombre de mesures favorisant directement ou indirectement la résilience de notre société et de son patrimoine naturel ont déjà été prises ou sont en déploiement dans les domaines de l'agriculture, de la protection de la biodiversité ou encore de la protection contre les dangers naturels. Pour maintenir une bonne qualité de vie sur l'ensemble du territoire malgré les changements climatiques, le canton prévoit la poursuite de ces mesures existantes mais aussi une série de mesures complémentaires (ci-après « nouvelles mesures »). Ces dernières sont réunies et présentées selon huit domaines d'intervention intersectoriels, par analogie aux huit défis climatiques évalués pour déterminer la situation actuelle du canton :

- Fortes chaleurs ;
- Sécheresse ;
- Crues ;
- Mouvements de terrain ;
- Limite des chutes de neige ;
- Qualité de l'eau, des sols et de l'air ;
- Paysages, milieux naturels et diversité des espèces ;
- Organismes nuisibles, maladies et espèces exotiques.

Le lien entre les domaines d'intervention (respectivement les défis climatiques) et les politiques sectorielles est présenté au tableau 6.

Tableau 6 – Liens entre les huit défis climatiques analysés et les neuf politiques climatiques touchées

		Politiques sectorielles									
		Santé humaine	Gestion des eaux	Développement territorial	Gestion des dangers naturels	Energie	Agriculture	Santé animale	Tourisme	Gestion de la biodiversité	Gestion des forêts
Domaines d'intervention	1. Fortes chaleurs										
	2. Sécheresse										
	3. Crues										
	4. Mouvements de terrain										
	5. Limites des chutes de neige										
	6. Qualité de l'eau, des sols et de l'air										
	7. Paysages, milieux naturels et diversité des espèces										
	8. Organismes nuisibles, maladies et espèces exotiques										

À l'instar du volet *Réduction des émissions de GES* (chapitre 3), le volet *Adaptation aux changements climatiques* compte également des mesures dans le domaine d'intervention *Information, éducation et sensibilisation* (chapitre 5).

L'ensemble des mesures (réalisées, en déploiement et nouvelles) sont listées dans les chapitres qui suivent. Les coûts annoncés pour la mise en œuvre sur la période 2022–2027 des nouvelles mesures sont des estimations nettes et prennent en compte les ressources humaines nécessaires. La description détaillée des nouvelles mesures se trouve en Annexe 2, celles des mesures réalisées ou en déploiement en Annexe 1.

Les 20 mesures proposées pour l'*Adaptation aux changements climatiques* représentent 20% des dépenses nettes liées au Plan climat, soit 8'979'000 francs. Un tableau récapitulatif des coûts est présenté en chapitre 10 (tableau 8).

4.3.1. Accentuation des fortes chaleurs³⁴

Rappel de l'enjeu

Les vagues de chaleur sont des périodes de chaleur extrême. La façon dont la chaleur est perçue dépend des températures habituelles à l'endroit considéré. On parle de vague de chaleur dès lors que la température maximale diurne est supérieure au 90% des valeurs locales mesurées lors de la période de référence (1981 – 2010) pendant au moins six jours consécutifs entre mai et septembre. Avec les changements climatiques, les vagues de chaleur devraient se multiplier, s'intensifier et se prolonger. Les périodes de canicule frappent surtout en été et en basse altitude.

³⁴ Fiche Diagnostic 1 (annexe 3)

Dans le canton de Neuchâtel, il se peut que l'impact des températures élevées soit accentué par l'effet d'îlot de chaleur dans la région du Littoral. L'effet dit d'îlot de chaleur décrit le microclimat particulier aux villes : fort réchauffement durant la journée et faible baisse des températures pendant la nuit. Dans les quartiers urbains concernés, les îlots de chaleur accentuent donc le réchauffement en journée et réduisent considérablement le rafraîchissement nocturne.

Pour la population concernée, les températures élevées sont une contrainte plus grande pour la santé. Les vagues de chaleur peuvent constituer une menace pour les personnes âgées, malades ou dépendantes ainsi que pour les nourrissons. Les risques liés à l'exposition au rayonnement solaire augmentent également. Une réduction des conditions de travail (confort au travail) est attendue pour les travailleurs en extérieurs et ceux exerçant dans des locaux mal isolés ou non climatisés.

Des températures élevées peuvent mettre davantage sous pression les réseaux de production du froid (réfrigération et climatisation). Elles augmentent enfin la concentration d'ozone dans l'air. Les pics d'ozone entraînent alors des troubles respiratoires et une diminution de la fonction pulmonaire pour les personnes sensibles.

Objectifs opérationnels

Les objectifs opérationnels pour le défi climatique *Accentuation des fortes chaleurs* sont :

- 13. Réduire les effets des vagues de chaleur sur la santé ;
- 17. Soutenir l'adaptation du tissu économique.

Ces objectifs concernent les domaines d'intervention *Population* et *Développement territorial et économique*.

Mesures réalisées ou en déploiement

Politiques publiques (législation, outils, projets ou aides financières)

- Projet-pilote d'adaptation du vignoble neuchâtelois ;
- Mise en œuvre des prescriptions de protection des animaux ;
- Mise à jour régulière des principes sylviculturaux ;
- Procédure « vague de chaleur » sous l'égide de ORCCAN ;
- Alimentation renouvelable dans la climatisation de confort.

Nouvelles mesures

TITRE ET DESCRIPTION DE LA MESURE		Entité responsable	Coût net 2022/27 [CHF]
<i>Objectif opérationnel 13 : Réduire les effets des vagues de chaleur sur la santé</i>			
A1	Localiser et lutter contre les îlots de chaleur Identification des îlots de chaleur dans le cadre d'une analyse climatique du territoire cantonal. Identification des mesures pouvant concrètement être prises par les communes dans le respect de la proportionnalité des règles de droit. Inviter les communes concernées à prévoir les mesures nécessaires dans les planifications directrices et d'affectation, notamment lors de la révision des plans d'aménagement local (PAL).	SGRF	725'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat pour 500'000.-, solde déjà sollicité</i>
A2	Formaliser et diffuser un Plan canicule Finaliser le plan de coordination spécifique à ORCCAN concernant les procédures au niveau communal. Formaliser un Plan canicule qui définisse les rôles et responsabilités des acteurs concernés (MétéoSuisse, service de la santé publique, EMR ORCCAN, communes, Protection civile, services de secours, proches et personnes à risque, etc.) et mette en lumière / vulgarise les procédures existantes à chaque niveau institutionnel. Communiquer ces dispositions à la population et s'y référer lors de chaque épisode de canicule	SSCM	50'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>

<i>Objectif opérationnel 17 : Soutenir l'adaptation du tissu économique</i>			
A3	Adapter le vignoble et les cépages cultivés et lutter contre les organismes émergents nuisibles à la viticulture Tenir compte de l'aspect de la culture de la vigne dans la planification de l'aménagement du territoire. Anticiper l'évaluation de cépages qui seront plus adaptés aux futurs températures et organismes nuisibles dans le vignoble neuchâtelois. Assurer, par l'office de la viticulture et l'agro-écologie, la surveillance du territoire concernant les organismes nuisibles. Soutenir la recherche et assurer la vulgarisation dans le domaine viticole.	SAGR	114'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat pour 60'000.-, solde déjà sollicité</i>
TOTAL COÛTS NETS « ACCENTUATION DES FORTES CHALEURS »			889'000.-

4.3.2. Accroissement de la sécheresse³⁵

Rappel de l'enjeu

Les périodes de sécheresse peuvent avoir lieu toute l'année, indépendamment des températures ambiantes. Les pressions qualitatives et quantitatives sur les ressources en eau disponibles s'amplifieront pendant les périodes de sécheresse et, dans les bassins versants sensibles au climat, il est possible que les différents utilisateurs se retrouvent en situation de concurrence. Pour éviter de telles situations, la consommation doit s'adapter aux ressources hydriques disponibles à l'échelle du bassin versant, ce que vise la gestion intégrée des eaux par bassin versant (GIB).

Objectifs opérationnels

Les objectifs opérationnels pour le défi climatique *Accroissement de la sécheresse* sont :

- 15. Maintenir une bonne gestion des eaux ;
- 17. Soutenir l'adaptation du tissu économique ;
- 18. Veiller à la résilience et à la multifonctionnalité des forêts.

Ces objectifs concernent les domaines d'intervention *Population, Développement territorial et économique* et *Écosystèmes*.

Mesures réalisées ou en déploiement

Politiques publiques (législation, outils, projets ou aides financières)

- Réalisation de plans d'adduction d'eau ;
- Délimitation des zones de protection des eaux souterraines ;
- Détermination des débits résiduels dans les cours d'eau et mise en place des mesures d'assainissements qui s'imposent ;
- Surveillance des eaux souterraines ;
- Interdiction de prélèvements d'eau non destinée à la consommation humaine dans les lacs et cours d'eau ;
- Modernisation des installations hydroélectriques pour en augmenter l'efficacité et la production ;
- Projet-pilote d'adaptation du vignoble neuchâtelois ;
- Demandes de crédits d'améliorations structurelles ;
- Mise à jour régulière des principes sylviculturaux ;
- Gestion adaptative des forêts de notre canton ;
- Suivi automatique du danger d'incendies de forêt sur le terrain ;
- Information et alerte de la population en collaboration avec la Confédération ;
- Coordination cantonale en matière de risque incendie.

³⁵ Fiche Diagnostic 2 (annexe 3)

Nouvelles mesures

TITRE ET DESCRIPTION DE LA MESURE		Entité responsable	Coût net 2022/27 [CHF]
<i>Objectif opérationnel 15 : Maintenir une bonne gestion des eaux</i>			
A4	Mettre en place une gestion quantitative des eaux prélevées Réaliser un inventaire de l'ensemble des prélèvements d'eau (soumis ou non à concession) différenciés par type d'usage et par ressource. Évaluer les besoins théoriques en eau. Évaluer les ressources disponibles, leur niveau d'exploitation et les potentiels restants. Développer un outil de planification de la répartition des volumes d'eau entre les différents types d'usage et les différents utilisateurs.	SPCH	600'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
A5	Mettre en place la gestion intégrée des eaux par bassin versant Développer et mettre en œuvre un processus de gestion intégrée des eaux par bassin versant	SENE	700'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
A6	Adapter la mise sous protection et la surveillance des eaux souterraines Poursuivre l'adaptation des programmes d'analyse en laboratoire à chaque publication de nouvelles recommandations fédérales. Acquérir et mettre en fonction des stations de mesures et de prélèvement en continu. Déterminer les zones S karstiques qui nécessitent d'être redéfinies avec des zones Sh et Sm. Accompagner les communes qui doivent faire délimiter les zones S non encore établies.	SENE	1'050'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
<i>Objectif opérationnel 17 : Soutenir l'adaptation du tissu économique</i>			
A7	Promouvoir et former à la préservation des sols Soutenir la recherche dans le domaine agricole et viticole. Évaluer l'intérêt pour la mise en place d'une formation continue « climat » pour les exploitants agricoles. Faire un état de situation des possibilités d'assurances contre la sécheresse et les extrêmes météorologiques.	SAGR	114'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat pour 60'000.-, solde déjà sollicité</i>
A8	Augmenter les capacités d'adduction en eau dans les zones rurales Soutenir et recommander l'extension de réseaux d'eau existants, la mise en place ou la remise en état de citernes à eau ou de bassins récupérateurs d'eaux pluviales, en particulier dans les zones rurales et les régions où l'approvisionnement en eau pourrait être restreint par une diminution de la ressource. Proposer une demande de crédit d'améliorations structurelles dans le cadre d'un prochain rapport quadriennal sur l'agriculture.	SAGR	2'037'000.- <i>Crédit d'engagement ad hoc</i>
A9	Protéger les biens immobiliers et les infrastructures contre le risque de subsidence En collaboration avec les partenaires institutionnels, identifier les dommages potentiels et l'ampleur des risques liés au phénomène de subsidence sur le territoire neuchâtelois. Le cas échéant, identifier les mesures à mettre en œuvre pour atténuer ce risque et en diminuer les conséquences.	SCAT	50'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
<i>Objectif opérationnel 18 : Veiller à la résilience et à la multifonctionnalité des forêts</i>			
A10	Adapter la sylviculture pour limiter les risques d'incendie sur les stations sensibles Planification proactive. Surveillance accrue durant les périodes à risque. Mise en place d'un réseau de points d'eau décentralisés. Garantir la présence de professionnels de terrain décentralisés. Garantir une formation continue pertinente des professionnels forestiers.	SFFN	255'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
TOTAL COÛTS NETS « ACCROISSEMENT DE LA SÉCHERESSE »			4'806'000.-

4.3.3. Aggravation du risque de crues³⁶

Rappel de l'enjeu

Les changements climatiques devraient occasionner des crues de plus en plus fréquentes en hiver dans toute la Suisse. Cette évolution s'explique par la hausse annoncée des précipitations hivernales, associée à l'élévation de la limite des chutes de neige. Au début du printemps et de l'été, le risque de crues pourrait également s'accroître en raison de la conjonction d'une fonte des neiges à grande échelle et de pluies intenses. Ces changements entraînent une augmentation de la menace pour les zones urbanisées, les bâtiments, les voies de communication, les autres infrastructures et les surfaces agricoles.

Objectifs opérationnels

Les objectifs opérationnels pour le défi climatique *Aggravation du risque de crues* sont :

15. Maintenir une bonne gestion des eaux ;
16. Prévenir les crues et les dangers naturels.

Ces objectifs concernent les domaines d'intervention *Population* et *Développement territorial et économique*.

Mesures réalisées ou en déploiement

Politiques publiques (législation, outils, projets ou aides financières)

- Évaluation de la nécessité d'adapter le règlement existant dans le cadre de la commission intercantonale de la 2ème correction des eaux du Jura « 2e CEJ » ;
- Création des cartes des dangers naturels ;
- Évaluation des risques de crues et de dangers naturels ;
- Transposition des cartes de dangers dans les plans d'aménagement local ;
- Gestion adaptative des forêts de notre canton.

Nouvelles mesures

TITRE ET DESCRIPTION DE LA MESURE		Entité responsable	Coût net 2022/27 [CHF]
<i>Objectif opérationnel 15 : Maintenir une bonne gestion des eaux</i>			
A11	Adapter les traitements des eaux potables en fonction des nouveaux défis posés par les changements climatiques Intégrer le traitement de nouvelles substances ou microorganismes émergents dans l'évaluation des installations de traitement des eaux potables. Tenir compte des risques de crues dans les plans d'adduction d'eau pour évaluer les risques encourus par les installations d'approvisionnement et de traitement des eaux potables et, le cas échéant, mettre en place des mesures.	SCAV	180'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
<i>Objectif opérationnel 16 : Prévenir les crues et les dangers naturels</i>			
A12	Compléter et adapter la cartographie des dangers naturels et développer une gestion basée sur les risques Développer une gestion cantonale des dangers basée sur les risques (vue d'ensemble et planification globale). Évaluer et si nécessaire adapter les cartes des dangers naturels en fonction des directives fixées au niveau fédéral.	SCAT	540'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>

³⁶ Fiche Diagnostic 3 (annexe 3)

A13	Créer/adapter les bases de données liées au dangers naturels Créer un cadastre selon le modèle minimal de données de la Confédération. Effectuer les contrôles périodiques et des travaux selon besoins. Création d'un cadastre des évènements dans la base de données fédérale, et selon les prescriptions y relatives. Planifier le budget sur la base du relevé et des contrôles périodiques.	SCAT	300'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
A14	Préciser la mise en œuvre des zones de danger dans l'aménagement du territoire et sur les projets constructifs Création d'une plateforme de coordination « dangers naturels » au sein de l'État. Clarifier la répartition des tâches et responsabilités entre les acteurs, à différents stades des procédures. Analyser les procédures de traitement des permis de construire actuelles, les comparer avec celles d'autres cantons et proposer une méthodologie permettant de pleinement intégrer la gestion des dangers naturels, qui devra être validée par la plateforme « dangers naturels ». Intégrer des communes pour la phase de contrôle des exigences qui leur incombent. Créer une base légale ou réglementaire et communiquer auprès des mandataires et des particuliers.	SPCH	450'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
TOTAL COÛTS NETS « AGGRAVATION DU RISQUE DE CRUES »			1'470'000.-

4.3.4. Fragilisation des pentes et recrudescence des mouvements de terrain³⁷

Rappel de l'enjeu

Du fait des changements climatiques, le risque de glissements de terrain va s'accroître à basse altitude par l'élévation de la limite des chutes de neige et la hausse possible des précipitations de forte intensité.

La recrudescence des mouvements de terrain, en particulier dans des endroits jusqu'ici épargnés, affecte la sécurité des zones urbanisées, des équipements touristiques, des infrastructures routières et ferroviaires, des conduites de gaz et des lignes électriques sur le territoire cantonal.

Objectifs opérationnels

Les objectifs opérationnels pour le défi climatique *Fragilisation des pentes et recrudescence des mouvements de terrain* sont :

- 16. Prévenir les crues et les dangers naturels ;
- 18. Veiller à la résilience et à la multifonctionnalité des forêts.

Ces objectifs concernent les domaines d'intervention *Développement territorial et économique* et *Écosystèmes*.

Mesures réalisées ou en déploiement

Politiques publiques (législation, outils, projets ou aides financières)

- Création des cartes des dangers naturels ;
- Évaluation des risques de crues et de dangers naturels ;
- Transposition des cartes de dangers dans les plans d'aménagement local ;
- Gestion adaptative des forêts de notre canton.

³⁷ Fiche Diagnostic 4 (annexe 3)

Nouvelles mesures

TITRE ET DESCRIPTION DE LA MESURE		Entité responsable	Coût net 2022/27 [CHF]
<i>Objectif opérationnel 16 : Prévenir les crues et les dangers naturels</i>			
A12	Compléter et adapter la cartographie des dangers naturels et développer une gestion basée sur les risques Développer une gestion cantonale des dangers basée sur les risques (vue d'ensemble et planification globale). Évaluer et si nécessaire adapter les cartes des dangers naturels en fonction des directives fixées au niveau fédéral.	SCAT	*540'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
A13	Créer/Adapter les bases de données liées au dangers naturels Créer un cadastre selon le modèle minimal de données de la Confédération. Effectuer les contrôles périodiques et des travaux selon besoins. Création d'un cadastre des événements dans la base de données fédérale, et selon les prescriptions y relatives. Planifier le budget sur la base du relevé et des contrôles périodiques.	SCAT	*300'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
<i>Objectif opérationnel 18 : Veiller à la résilience et à la multifonctionnalité des forêts</i>			
A15	Adapter la sylviculture pour garantir la multifonctionnalité des milieux forestiers Suivi attentif de l'évolution des connaissances forestières face aux changements climatiques. Sensibilisation des acteurs forestiers à l'évolution des risques identifiés. Adaptation régulière de la carte des stations forestières (carte phytosociologique) prenant en compte les effets des changements climatiques. Rédaction d'un avenant aux principes sylviculturaux précisant l'attitude à adopter face au risque climatique. Mise à jour des plans de gestion forestiers prenant en compte le risque climatique. Rajeunissement de peuplements forestiers critiques, présentant une régénération naturelle insuffisante, avec des espèces adaptées au climat futur, notamment le chêne.	SFFN	234'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
A16	Adapter la carte des forêts à fonction protectrice Identifier les zones sensibles et prioritaires sur la base de la carte évolutive des stations forestières. Mettre à jour les plans de gestion forestiers prenant en compte le risque climatique. Mettre en œuvre un traitement préventif des boisements en forêt protectrice selon la méthode NaiS. Rajeunir de façon anticipée les forêts protectrices critiques qui présentent une régénération insuffisante et une stabilité des peuplements réduite. Suivre attentivement l'évolution des connaissances forestières face aux changements climatiques et garantir une formation continue pertinente ainsi que la présence de professionnels de terrain décentralisés	SFFN	90'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
TOTAL COÛTS NETS « FRAGILISATION DES PENTES ET RECRUESCENCE DES MOUVEMENTS DE TERRAIN »			324'000.-

* Mesures communes avec le défi climatique *Aggravation des risques de crues*. Elles ne sont donc pas prises en compte dans le total des coûts nets du défi climatique *Fragilisation des pentes et recrudescence des mouvements de terrain* afin d'éviter les doublons.

4.3.5. Élévation de la limite des chutes de neige³⁸

Rappel de l'enjeu

La hausse des températures entraîne une élévation de la limite des chutes de neige. Dans les régions de basse altitude, il faut s'attendre en hiver à ce que, de plus en plus souvent, la pluie remplace la neige. Au début de l'été, la fonte des neiges est moins importante. En vertu des modifications de débits, le risque de crues augmente en hiver, tandis que le risque de périodes de sécheresse s'accroît en été. Les nouveaux régimes des débits modifient également les conditions de production des centrales hydroélectriques.

³⁸ Fiche Diagnostic 5 (annexe 3)

L'élévation de la limite des chutes de neige se répercute sur la biodiversité. Dans les régions concernées, la période sans neige se prolonge. Les espèces animales et végétales de basse altitude peuvent en profiter et coloniser des zones plus élevées. Les espèces qui y vivent sont souvent soumises à la concurrence de ces nouvelles espèces et sont contraintes de chercher à se retirer dans des zones encore plus élevées.

Dans le secteur de l'agriculture, le manque d'eau de fonte augmente le risque de sécheresse au printemps.

L'élévation de la limite des chutes de neige affecte aussi le tourisme hivernal. Les stations de basse altitude se trouvent déjà sous pression en raison de l'incertitude concernant les conditions d'enneigement.

Objectifs opérationnels

Les objectifs opérationnels pour le défi climatique *Élévation de la limite des chutes de neige* sont :

- 17. Soutenir l'adaptation du tissu économique ;
- 18. Veiller à la résilience et à la multifonctionnalité des forêts ;
- 19. Préserver les paysages et la biodiversité.

Ces objectifs concernent les domaines d'intervention *Développement territorial et économique* et *Écosystèmes*.

Mesures réalisées ou en déploiement

Politiques publiques (législation, outils, projets ou aides financières)

- Soutien au développement de l'offre 4 saisons ;
- Mise en place de mesures alternatives à l'enneigement artificiel ;
- Suivi de l'évolution de la végétation des milieux rares et/ou menacés ;
- Élaboration de plans cantonaux de protection (par exemple : plan d'affectation cantonal du Haut Plateau du Creux du Van).

Nouvelles mesures

TITRE ET DESCRIPTION DE LA MESURE		Entité responsable	Coût net 2022/276 [CHF]
<i>Objectif opérationnel 17. Soutenir l'adaptation du tissu économique</i>			
A17	Favoriser le développement d'offres touristiques de quatre saisons Cartographier les domaines skiabiles et des circuits de ski de fond / randonnées hivernales sensibles. Évaluer la nécessité d'adapter l'offre de circuits de ski de fond au profit de circuits à plus haute altitude, afin de contenir le recours à l'enneigement artificiel et de garantir une offre de qualité. Utiliser la neige déblayée des parkings pour enneiger de petits circuits de ski de fond (snow recycling) et veiller à une gestion stratégique de la neige. Poursuivre le développement d'une offre touristique quatre saisons permettant de valoriser les infrastructures hivernales également en été et, d'offrir des activités traditionnellement estivales, en hiver.	NECO	160'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
TOTAL COÛTS NETS « ÉLÉVATION DE LA LIMITE DES CHUTES DE NEIGE »			160'000.-

4.3.6. Dégradation de la qualité de l'eau, des sols et de l'air³⁹

Rappel de l'enjeu

Les changements climatiques se répercutent sur la qualité de l'eau, des sols et de l'air. Parmi les effets, on compte le réchauffement des eaux, la hausse des concentrations de polluants pendant les périodes d'étiage, la contamination des eaux souterraines et de surface par manque de dilution, l'augmentation de l'érosion des sols, la disparition de la couche supérieure du sol qui en découle dans certaines régions si les fortes précipitations deviennent de plus en plus fréquentes.

L'augmentation des températures, entre autres paramètres environnementaux (vent, humidité, etc.) altère la qualité de l'air et peut favoriser plus ou moins fortement⁴⁰ :

- Une apparition plus précoce de la saison pollinique et une éventuelle augmentation des quantités de pollens d'herbes du fait de la sécheresse.
- La migration de nouvelles espèces végétales allergènes. Ces nouvelles espèces risquent d'allonger la durée d'apparition des symptômes allergiques ou de déclencher des allergies chez des personnes n'en manifestant pas auparavant.
- La formation d'ozone troposphérique et de particules fines secondaires, en accélérant les réactions entre polluants atmosphériques précurseurs (oxydes d'azote et composés organiques volatils issus notamment du trafic routier). Les situations anticycloniques stables favorisent alors les fortes concentrations de polluants, tant en été qu'en hiver (formation de smog, p.ex.).

Ces changements ont un impact sur la biodiversité et la santé (augmentation de la prévalence et à l'aggravation des maladies allergiques et respiratoires maladies respiratoires).

Objectifs opérationnels

Les objectifs opérationnels pour le défi climatique *Dégradation de la qualité de l'eau, des sols et de l'air* sont :

15. Maintenir une bonne gestion des eaux ;
17. Soutenir l'adaptation du tissu économique ;
18. Veiller à la résilience et à la multifonctionnalité des forêts.

Ces objectifs concernent le domaines d'intervention *Population, Développement territorial et économique* et *Écosystèmes*.

Mesures réalisées ou en déploiement

Politiques publiques (législation, outils, projets ou aides financières)

- Établissement de directives cantonales en matière de lutte contre l'érosion ;
- Concept de contrôle des exploitations agricoles concernant la protection des eaux ;
- Réalisation de plans d'adduction d'eau ;
- Traitement des micropolluants ;
- Surveillance des cours d'eau ;
- Surveillance du lac de Neuchâtel ;
- Gestion adaptative des forêts de notre canton ;
- Suivi automatique du danger d'incendies de forêt sur le terrain ;
- Information et alerte de la population en collaboration avec la Confédération ;
- Coordination cantonale en matière de risque incendie ;
- Accompagnement professionnel des peuplements forestiers dans leur adaptation aux changements ;
- Suivi régulier de l'état des peuplements forestiers ;

³⁹ Fiche Diagnostic 6 (annexe 3)

⁴⁰ NCCS (2020) ; Centre d'Allergie Suisse (2021) ; OFEV (2021)²

- Lutte contre les espèces exotiques envahissantes (néophytes (p.ex. ambroisie à feuilles d'armoise))
- Dispositif de contrôle de la qualité de l'air.

Nouvelles mesures

TITRE ET DESCRIPTION DE LA MESURE		Entité responsable	Coût net 2022/27 [CHF]
<i>Objectif opérationnel 15 : Maintenir une bonne gestion des eaux</i>			
A11	Adapter les traitements des eaux potables en fonction des nouveaux défis posés par les changements climatiques Intégrer le traitement de nouvelles substances ou microorganismes émergents dans l'évaluation des installations de traitement des eaux potables. Tenir compte des risques de crues dans les plans d'adduction d'eau pour évaluer les risques encourus par les installations d'approvisionnement et de traitement des eaux potables et, le cas échéant, mettre en place des mesures.	SCAV	*180'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
A18	Promouvoir la récupération et le stockage d'eaux pluviales Soutenir et recommander la mise en place ou la remise en état de citernes à eau, en particulier dans les régions où l'approvisionnement en eau pourrait être restreint par une diminution de la ressource. Cette mesure doit être prioritaire en zone agricole d'estivage. Favoriser la récupération et l'utilisation de l'eau de pluie pour l'usage privé, tout particulièrement (mais pas uniquement) pour l'eau d'arrosage.	SENE	30'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
TOTAL COÛTS NETS « DÉGRADATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU, DES SOLS ET DE L'AIR »			30'000.-

* Mesure commune avec le défi climatique *Aggravation des risques de crues*. Elle n'est donc pas prise en compte dans le total des coûts nets du défi climatique *Dégradation de la qualité de l'eau, des sols et de l'air* afin d'éviter les doublons.

4.3.7. Modification des paysages, des milieux naturels et de la diversité des espèces⁴¹

Rappel de l'enjeu

La hausse des températures et la modification du régime des précipitations, les périodes de canicules et de sécheresse, la dégradation de la qualité de l'eau, de l'air et du sol, la propagation d'organismes nuisibles, de maladies et d'espèces exotiques entraînent une modification des paysages, des milieux naturels et de la diversité des espèces et, par-là, de la diversité biologique. Les changements climatiques peuvent représenter aussi bien un risque qu'une opportunité pour la biodiversité selon les milieux et espèces concernés et la valeur qu'on leur attribue.

Au plan local, la composition des espèces se modifiera peu à peu : de nouvelles espèces immigreront, certaines proliféreront tandis que d'autres deviendront plus rares ou s'éteindront. Les modifications des conditions locales pourront contribuer à une perte d'habitats pour certaines espèces et biocénoses et, à long terme, à l'évolution des aspects particuliers d'un paysage.

Ces modifications devraient, tout du moins au début, avoir des conséquences négatives sur les services écosystémiques; les éventuels effets positifs n'apparaîtront qu'avec le temps dans certains domaines. Sont par exemple affectés la stabilité des forêts ainsi que leur fonction protectrice et leur effet de puits de carbone, la qualité et la fonctionnalité des prairies humides et des marais ainsi que la composition des espèces présentes dans les herbages.

⁴¹ Fiche Diagnostic 7 (annexe 3)

Objectifs opérationnels

Les objectifs opérationnels pour le défi climatique *Modification des paysages, des milieux naturels et de la diversité des espèces* sont :

17. Soutenir l'adaptation du tissu économique ;
18. Veiller à la résilience et à la multifonctionnalité des forêts ;
19. Préserver les paysages et la biodiversité.

Ces objectifs concernent les domaines d'intervention *Développement territorial et économique* et *Écosystèmes*.

Mesures réalisées ou en déploiement

Politiques publiques (législation, outils, projets ou aides financières)

- Utilisation durable des ressources naturelles (projets d'agroforesterie) ;
- Préservation des parcs naturels régionaux ;
- Mise en place d'un réseau écologique cantonal ;
- Gestion adaptative des forêts ;
- Mise à jour de la carte des stations forestières (carte phytosociologique).

Nouvelles mesures

TITRE ET DESCRIPTION DE LA MESURE		Entité responsable	Coût net 2022/27 [CHF]
<i>Objectif opérationnel 17 : Soutenir l'adaptation du tissu économique</i>			
A19	Développer le tourisme responsable Évaluer le potentiel de développement du tourisme écoresponsable, en intégrant la population aux réflexions. Développer des produits touristiques dans le sens du développement durable	NECO	160'000.- Crédit d'engagement Plan climat
<i>Objectif opérationnel 19 : Préserver les paysages et la biodiversité</i>			
A20	Revitaliser et créer un réseau de biotopes humides Actualiser l'inventaire des milieux humides et points d'eau. Développer un concept de réseau de points d'eau. Revitaliser et créer un réseau de biotopes humides.	SFFN	1'140'000.- Crédit d'engagement Plan climat pour 60'000.-, solde via crédit ad hoc
TOTAL COÛTS NETS « MODIFICATION DES PAYSAGES, DES MILIEUX NATURELS ET DE LA DIVERSITÉ DES ESPÈCES »			1'300'000.-

4.3.8. Propagation d'organismes nuisibles, de maladies et d'espèces exotiques⁴²

Rappel de l'enjeu

Les changements climatiques font qu'à l'avenir davantage d'organismes potentiellement nuisibles et de vecteurs survivront durant l'hiver en Suisse et que leurs populations pourront alors se développer plus rapidement et se propager davantage qu'actuellement. De nouvelles espèces animales et végétales sont favorisées par la chaleur et pourraient également se propager et s'établir en Suisse. Il pourra s'agir aussi d'organismes nuisibles et d'agents pathogènes, du développement de leurs vecteurs, qui présentent un risque pour l'agriculture et la sylviculture et peuvent également nuire à la santé des humains et des animaux. L'épisode 2020 de développement de cyanobactéries dans l'embouchure de l'Areuse démontre les nouveaux risques que nous avons à gérer.

⁴² Fiche Diagnostic 8 (annexe 3)

Objectifs opérationnels

Les objectifs opérationnels pour le défi climatique *Propagation d'organismes nuisibles, de maladies et d'espèces exotiques* sont :

14. Protéger la population des nouveaux risques infectieux ;
18. Veiller à la résilience et à la multifonctionnalité des forêts ;
19. Préserver les paysages et la biodiversité.

Ces objectifs concernent les domaines d'intervention *Population* et *Écosystèmes*.

Mesures réalisées ou en déploiement

Politiques publiques (législation, outils, projets ou aides financières)

- Gestion adaptative des forêts ;
- Soutien aux propriétaires forestiers via les contrats de prestations ;
- Suivi des vecteurs de maladies et insectes nuisibles ;
- Formation continue des agents forestiers ;
- Suivi des vecteurs de maladies ;
- Lutte contre les espèces exotiques envahissantes (néophytes (p.ex. ambroisie à feuilles d'armoise), néozoaires (p.ex. moustique tigre)) ;
- Contrôle régulier des eaux de baignade (surveillance des cours d'eau et du lac de Neuchâtel).

Nouvelles mesures

Aucune mesure complémentaire prévue

5. INFORMATION, ÉDUCATION ET SENSIBILISATION

Rappel de l'enjeu

La protection du climat ne connaît pas de frontières. Pour que les différentes politiques climatiques (cantonales et fédérale) déploient pleinement leurs effets, elles doivent être largement comprises et appliquées par l'ensemble de la population. Du consommateur à la cheffe d'entreprise, du collaborateur communal au membre du gouvernement fédéral, quelque soit son âge, toutes et tous ont un rôle à jouer et peuvent contribuer à leur échelle et avec leurs compétences à la protection du climat.

En matière d'accompagnement au changement, la communication et le soutien aux acteurs du canton sont primordiaux. Les mesures d'accompagnement doivent ainsi amener chaque membre de la communauté neuchâteloise à renforcer sa perception des bouleversements climatiques en cours et à venir, à comprendre comment contribuer à son niveau et à s'engager via un changement de ses habitudes, notamment de déplacement et de consommation. Comme les barrières structurelles ou législatives, les barrières mentales et sociales au changement doivent tomber. Des espaces pour le dialogue doivent être créés. L'accompagnement au changement vise chaque individu dans son quotidien, que ce soit à la maison, à l'école, au travail ou lors de ses activités sportives et de loisirs. Les communes et l'administration cantonale doivent montrer le chemin.

Les jeunes Neuchâtelois-es, en tant que force vive et citoyen-ne-s de demain, méritent une attention particulière de la part des collectivités publiques et de l'État en particulier. En effet, la question du réchauffement climatique (et plus largement, du développement durable) est abordée tout au long de la scolarité obligatoire et postobligatoire des jeunes Neuchâtelois-es au travers de contenus d'enseignement touchant aux sciences humaines et sociales, aux sciences de la nature et à la formation générale. Le cadre pédagogique

(PER – Plan d'études romand, moyens d'enseignement, ressources didactiques) prévoit que la thématique du développement durable soit abordée dans les classes. Toutefois, les moyens financiers aujourd'hui disponibles pour les directions d'établissement (respectivement, les enseignant-e-s) limitent la marge de manœuvre des écoles si celles-ci souhaitent recourir à des animations payantes et sollicitent des intervenant-e-s externes qui facturent leurs prestations. En parallèle, un grand nombre de jeunes s'inquiètent pour leur avenir en lien au réchauffement climatique. Ils ressentent le besoin d'agir par conviction et/ou pour soulager leurs angoisses. Ils participent ainsi à des manifestations et des débats sur cette thématique. Cette énergie pourrait en partie aussi être mobilisée pour des projets développés dans le cadre scolaire, afin de contribuer non seulement à l'acquisition de connaissances et de compétences dans ce domaine (objectif du PER) mais aussi à la participation active des milieux scolaires neuchâtelois à l'effort de protection du climat.

Le volet d'accompagnement au changement de ce premier Plan climat se compose de mesures d'information et de sensibilisation ainsi que de soutien à des projets, le tout dans le cadre d'une stratégie de communication concertée et coordonnée avec les services cantonaux, mais aussi adaptée à chaque public-cible. En particulier, le canton doit enrichir son site internet avec des éléments institutionnels relatifs à la protection du climat. Il doit aussi renforcer les ressources – aujourd'hui insuffisantes – allouées à la mise en œuvre et au suivi des résultats, tels que présentés au chapitre 6.

Enfin, dans le cadre de la première période de mise en œuvre, le canton devra aussi évaluer les mesures d'accompagnement à adresser aux catégories de la population les plus modestes qui peuvent rencontrer des difficultés à s'orienter professionnellement vers des activités liées à l'environnement et à la protection du climat.

Objectif opérationnel

L'objectif opérationnel pour le domaine d'intervention *Information, éducation et sensibilisation* est :

20. Accompagner le changement.

Mesures réalisées ou en déploiement

Politiques publiques (législation, outils, projets ou aides financières)

- Animations scolaires et ressources pédagogiques pour sensibiliser les jeunes générations.

Nouvelles mesures

Les cinq mesures transversales proposées pour le domaine d'intervention *Information, éducation et sensibilisation* représentent 4% des dépenses nettes liées au Plan climat sur la période 2022 à 2027. Un tableau récapitulatif des coûts est présenté en chapitre 10 (tableau 8).

TITRE ET DESCRIPTION DE LA MESURE		Entité responsable	Coût net 2022/27 [CHF]
<i>Objectif opérationnel 20 : Accompagner le changement</i>			
T1	<p>Créer une fonction transversale de « délégué(e) développement durable et climat » Création d'une fonction de « délégué(e) développement durable et climat » au sein de l'administration cantonale afin de :</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Coordonner les services de l'État dans le domaine du développement durable et du climat, grâce à l'appui d'un réseau de référent-e-s activement impliqués dans la mise en œuvre du Plan climat et/ou de la Stratégie cantonale pour le développement durable. ii. Établir et entretenir des contacts réguliers avec les partenaires du canton afin de suivre et d'anticiper l'évolution des enjeux et des besoins ainsi que d'assurer une veille des bonnes pratiques. iii. Définir et mettre en œuvre une stratégie de communication coordonnée et spécifique à chaque public cible en vue de contribuer à faire connaître les messages-clés, les mesures et les projets en lien avec le Plan climat. 	SDTE	975'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
T2	<p>Adapter les comportements en lien aux enjeux climatiques Réalisation, coordination ou soutien à des projets permettant de modifier les comportements par l'information et la sensibilisation, la mise à disposition d'outils ou des projets-pilotes. Les projets traiteront notamment des enjeux en lien avec les émissions importées incluses aussi bien dans la consommation intermédiaire de nos entreprises (par exemple énergie grise contenue dans les biens et services intégrés aux processus de production) que dans la consommation finale de nos ménages (par exemple via l'émission de GES liée à la mobilité aérienne, à la consommation numérique ou à la consommation de produits importés).</p>	SDTE	360'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
T3	<p>Valoriser la mobilisation des jeunes Soutien à des projets portés par des commissions constituées d'étudiant-e-s, d'apprenti-e-s et/ou d'enseignant-e-s (établissements du primaire, secondaire I et II) en vue d'un développement durable, en particulier en matière de protection du climat.</p>	SDTE	250'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat</i>
T4	<p>Intégrer les thématiques du développement durable et du climat dans la formation continue de l'État Étude des besoins en formation continue des collaborateurs et collaboratrices de l'État, afin de développer des compétences individuelles ou collectives en lien avec la thématique du climat, et plus largement du développement durable (politique et lignes directrices du gouvernement, formations spécifiques à certaines fonctions (achats, exploitation des bâtiments, etc.). Évaluation de la manière d'intégrer la thématique dans le catalogue de formation continue existant (nouveau module, intégration aux modules existants, intervenant interne et/ou externe, etc.) ou de mettre en place des actions de formation spécifiques (accompagnement de services métiers, etc.). Intégration dans le catalogue de formation continue de l'État.</p>	SDTE/SRHE	24'000.- <i>Financement déjà sollicité</i>
T5	<p>Mise à jour et suivi du Plan climat Évaluation des émissions extra-territoriales. Définition des indicateurs de suivi du Plan climat (volets Réduction et Adaptation). Évaluation de l'évolution temporelle des résultats du Plan climat et développement de nouvelles bases de données permettant notamment de prioriser les mesures selon leur efficacité (analyse coût-bénéfice). Suivi d'un indicateur de terrain : la Glacière de Monlési. Adaptation des actions et des mesures afin de garantir l'atteinte des objectifs.</p>	SDTE	326'000.- <i>Crédit d'engagement Plan climat pour 296'000.-, financement déjà sollicité pour le solde</i>
TOTAL COÛTS NETS « INFORMATION, ÉDUCATION ET SENSIBILISATION »			1'935'000.-

6. ORGANISATION, MISE EN ŒUVRE ET SUIVI DU PLAN CLIMAT

6.1. Gouvernance

Comme expliqué, le caractère extrêmement transversal de la protection du climat implique un important besoin de coordination et, le cas échéant, des arbitrages entre les différentes politiques publiques et stratégies existantes. Ce besoin de coordination et d'arbitrage concerne également les projets touchant au fonctionnement même de l'administration cantonale (exemplarité de l'État). Pour garantir l'atteinte des objectifs climatiques cantonaux, un suivi régulier et une évaluation de l'avancement de la mise en œuvre des mesures doivent être mis en place. Pour répondre à l'ensemble de ces besoins, un pilotage transversal est prévu.

Le Conseil d'État adopte le Plan climat et en fixe les priorités stratégiques et budgétaires. Il délègue la coordination interdépartementale des travaux à la **Plateforme Climat**. Cette dernière est composée d'une délégation du Conseil d'État, soit la direction du Département du développement territorial et de l'environnement (DDTE), département en charge du développement durable et présidant la plateforme, et celle du Département de l'emploi et de la cohésion sociale (DECS), accompagnée des services métiers concernés. La plateforme se réunit au moins une fois par année pour :

- analyser et proposer des orientations stratégiques et, cas échéant, des arbitrages politiques au Conseil d'État.
- faciliter l'accès et la circulation de l'information au sein de l'administration cantonale.
- orienter les travaux de mise en œuvre opérationnelle du Plan climat.
- effectuer le suivi de la mise en œuvre des mesures du Plan climat et proposer les éventuelles mesures correctives en cas de non atteinte des objectifs.

Pour compléter ce dispositif, un **Conseil consultatif pour le climat** est constitué afin d'accompagner la Plateforme Climat dans ses réflexions. Il s'agit ainsi de réunir des représentants des parties prenantes (communes, milieux économiques, sociaux et environnementaux ainsi que la jeunesse neuchâteloise) afin d'échanger et, cas échéant, d'entendre leurs propositions en lien à la mise en œuvre et à la révision du Plan climat.

Afin de bénéficier de synergies entre ces deux thématiques, il est proposé que la coordination du Plan climat cantonal et la coordination de la future Stratégie cantonale pour le développement durable soient assurées par les mêmes personnes au niveau du secrétariat général du DDTE. La dotation actuelle de quelque 0,4 EPT (poste de collaborateur(-trice) scientifique) partagée entre Stratégie pour le développement durable et Plan climat n'est pas tenable pour la concrétisation du Plan climat dès 2022. Ainsi, cette dotation est complétée par la création d'un poste de **délégué-e DD et Climat** (1 EPT). Pilotée par ce(cette) dernier(ère), l'**unité DD et climat** assure notamment :

- la coordination de l'ensemble du Plan climat : cohérence générale, suivi et contrôle des résultats (yc. bilan annuel pour les besoins des processus budgétaires), suivi de l'évolution des connaissances, du cadre légal et de la politique climatique fédérale, révision du plan climat pour les nouvelles périodes de mise en œuvre (mise à jour du diagnostic d'adaptation et du bilan des émissions de gaz à effet de serre, élaboration d'un nouveau plan de mesures).
- la mise en œuvre des mesures relevant de la responsabilité du secrétariat général du DDTE.
- la collaboration avec les différents niveaux institutionnels (Confédération, autres cantons et communes).

Pour ce faire, l'unité travaille en étroite collaboration avec le Conseil d'État, les départements et les services cantonaux. Au besoin et en concertation avec les départements concernés, l'unité pourra constituer des groupes de travail temporaires afin de faciliter la coordination intersectorielle, approfondir ou appuyer la mise en œuvre

opérationnelle de mesures liées en particulier à de nouvelles thématiques. Ces groupes pourront aussi être constitués afin d'anticiper les futurs travaux de révision du Plan climat.

Enfin, si le pilotage politique et le suivi budgétaire de l'ensemble des mesures sont centralisés au DDTE, la mise en œuvre opérationnelle des mesures et leur intégration dans les politiques publiques et programmes existants incombe aux départements, respectivement aux services concernés en collaboration avec les partenaires de l'État.

6.2. Financement des mesures

Par principe, la réalisation des objectifs et le financement du Plan climat cantonal relèvent de la responsabilité des départements et des services concernés dans le cadre de la mise en œuvre de leurs politiques publiques respectives. Pour qu'elles puissent le cas échéant rapidement être mises en œuvre, les mesures sont systématiquement inscrites dans le budget et le plan financier et des tâches (PFT) de l'État. Le Conseil d'État présente le décret octroyant le crédit d'engagement destiné à la mise en œuvre des nouvelles mesures qu'il propose. Le Conseil d'État propose à votre Autorité de financer ledit projet par la réserve relative aux investissements futurs en faveur du développement durable, dont les bases légales seront adaptées. À ces fins, la révision de l'article 82b de la Loi sur les finances de l'État et des communes (LFinEC) sera proposée par le Conseil d'État en été 2022.

À ce stade, le déploiement des 52 nouvelles mesures prévues pour la période 2022-2027 est prévu sous réserve de la disponibilité des moyens nécessaires à leur réalisation. Pour le volet *Réduction*, le Conseil d'État veut à l'avenir disposer de l'ensemble des données nécessaires pour pouvoir effectuer une priorisation des investissements en fonction d'une estimation de l'efficacité attendue des mesures (rapport coût-efficacité, mesure T5).

Les coûts de mise en œuvre du Plan climat pour la période 2022 – 2027 sont détaillés au chapitre 10. Le financement des nouvelles mesures (via le crédit d'engagement « Plan climat ») nécessitera des dépenses de fonctionnement ou d'investissement estimées 20,4 millions de francs bruts (22,1 millions de francs nets) entre 2022 et 2027.

Au vu de la temporalité des objectifs de réduction des GES (2025 – 2035 – 2050), de la multiplicité et de la complexité des enjeux, la mise en œuvre de la politique climatique cantonale nécessitera la mise à jour régulière du Plan climat par rapport à l'évolution des résultats intermédiaires, des connaissances, de l'état de la technique, du cadre légal et des comportements. Il est ainsi certain que les efforts consentis par le canton dans le cadre de cette première période 2022-2027 devront être au minimum renouvelés, si ce n'est renforcés, lors des prochaines périodes de mise en œuvre.

6.3. Suivi des résultats

La mise en œuvre des mesures du Plan climat et les effets qu'elles déploieront seront régulièrement évalués afin de suivre l'évolution temporelle des résultats. Cette évaluation permettra d'adapter les mesures, au plus tard à la fin de chaque période de mise en œuvre, afin de garantir l'atteinte des objectifs stratégiques et opérationnels du Plan climat. De nouvelles orientations stratégiques pourront également être définies en fonction de l'évolution des connaissances scientifiques et du cadre légal fédéral sur cette thématique.

Les indicateurs de suivi et de contrôle du Plan climat pourront être quantitatifs (statistiques) ou qualitatifs (état de mise en œuvre ou effets attendus). Pour certains, ils doivent encore être élaborés. Des ressources sont prévues à cet effet dans le cadre de la mesure T5 (voir chapitre 5). Le système d'indicateurs de suivi de la politique climatique cantonale doit donc encore être complété et consolidé dans le cadre de la première période de mise en œuvre

du Plan climat (2022 – 2027). Un bilan détaillé des résultats pourra ainsi être fourni à chaque nouvelle révision du Plan, c'est-à-dire à la fin de chaque période de mise en œuvre (tous les 5 ans, prochaine période prévue : 2028-2032).

Dans la mesure du possible, les indicateurs déjà existants dans chaque politique sectorielle seront valorisés, notamment la statistique annuelle de l'énergie. De plus, les émissions de GES seront mises à jour selon les deux approches *Société à 2000 Watts* (approche ancrée dans la LCEn 2020) et *territoriale* (approche décrite au chapitre 3.1 et adoptée pour le suivi du Plan climat). Une étude complémentaire sera réalisée afin d'estimer les émissions de GES extra-territoriales (celles liées à l'achat de biens de consommation produits à l'étranger, p.ex.). Elle permettra au canton d'évaluer la pertinence et la faisabilité de mettre en place, à l'échelle cantonale, des indicateurs de suivi ad hoc.

Depuis 2019, plusieurs cantons travaillent déjà, en collaboration avec l'Office fédéral de l'environnement, sur une proposition d'ensemble harmonisé d'indicateurs pour les cantons dans le domaine de la protection du climat (volets *Réduction* et *Adaptation*). En parallèle, le canton de Genève, par exemple, a déjà mis en place un intéressant dispositif de suivi portant à la fois sur l'évolution des tendances sectorielles (résultats de la politique climatique par domaine d'intervention) et sur le suivi des mesures complémentaires du Plan climat (effets mesurables ou réalisations achevées par mesure). Le canton suit avec attention ces différents développements afin de valoriser autant que possible, et dans un esprit de collaboration intercantonale, l'expérience acquise et les bonnes pratiques existantes dans le cadre de la mise en place de son propre système d'indicateurs de suivi.

Si le Plan climat sera le rapport de référence pour le suivi des effets de la politique climatique cantonale, il convient de rappeler que – comme cela est déjà aujourd'hui le cas – différents autres rapports du Conseil d'État au Grand Conseil apportent des éclairages plus spécifiques sur la mise en œuvre du Plan climat dans le cadre des différentes politiques sectorielles : la statistique annuelle sur la politique énergétique cantonale, le rapport quadriennal sur l'aménagement du territoire (RAT), le rapport quadriennal sur la situation de l'agriculture et de la viticulture, etc.

Un suivi de l'évolution énergétique et climatique à l'échelle locale sera également assuré à terme, via les plans communaux des énergies. En effet, toutes les communes du canton devront les établir d'ici au 1^{er} janvier 2025, comme exigé par la loi cantonale sur l'énergie (LCEn/2020). Outre la définition de leur politique énergétique, les communes devront faire le bilan des émissions de GES selon la méthode de calcul de la « Société à 2000 Watts » et fixer des objectifs de réduction à court, moyen et long termes. Les plans communaux des énergies représentent ainsi l'instrument principal pour la mise en œuvre du plan climat au niveau institutionnel des communes.

7. SYNTHÈSE DES RETOURS DE CONSULTATION

L'avant-projet de Plan climat cantonal a été mis en consultation externe du 18 février au 31 mai 2021. Les réponses reçues après ce délai ont également été prises en compte. Au total, 65 prises de position ont été transmises au canton.

La consultation a pris la forme d'un questionnaire structuré à compléter en ligne. Si une majorité des prises de position (60%) a été transmise via le questionnaire en ligne, le solde (questionnaires au format papier et courriers hors format) a demandé une saisie « à la main ». Pour les entités ayant répondu au moyen du questionnaire (en ligne ou papier), les résultats sont présentés de manière statistique ci-dessous :

QUESTIONNAIRE DE CONSULTATION⁴³	OUI	NON	Pas d'avis
Chapitre « 1. Introduction »			
1.1 Les explications relatives aux changements climatiques et à la politique climatique vous semblent-elles pertinentes ?	88%	10%	2%
1.2 Manque-t-il un ou plusieurs thèmes essentiels dans ce premier chapitre ?	46%	50%	4%
1.3 Les figures vous semblent-elles claires ?	90%	5%	5%
Chapitre « 2. Le Plan climat cantonal »			
2.1 Les explications relatives au Plan climat cantonal vous semblent-elles claires ?	89%	9%	2%
Chapitre « 3. En bref »			
3.1 Les informations synthétiques fournies dans ce chapitre vous semblent-elles pertinentes ?	80%	16%	4%
3.2 La figure « Plan climat cantonal en bref » vous semble-elle claire ?	84%	12%	4%
Chapitre « 4. Réduction des gaz à effet de serre »			
4.1 Les explications relatives à la situation actuelle du canton vous semblent-elles compréhensibles et complètes ?	55%	45%	0%
4.2 La vision et les deux objectifs stratégiques vous semblent-ils pertinents ?	69%	27%	4%
4.3 Les domaines d'intervention (énergie et bâtiment, transports, alimentation et agriculture, etc.) et les objectifs opérationnels associés vous semblent-ils pertinents ?	57%	41%	2%
4.4 Les mesures proposées pour réduire les émissions de gaz à effet de serre vous semblent-elles pertinentes ?	41%	52%	7%
4.5 Les figures et les tableaux vous semblent-ils clairs ?	84%	8%	8%
Chapitre « 5. Adaptation aux changements climatiques »			
5.1 Les explications relatives à la situation actuelle du canton vous semblent-elles compréhensibles et complètes ?	62%	6%	32%
5.2 La vision et les trois objectifs stratégiques vous semblent-ils pertinents ?	68%	9%	23%
5.3 Les domaines d'intervention (fortes chaleurs, sécheresse, crues, mouvements de terrain, etc.) et les objectifs opérationnels associés vous semblent-ils pertinents ?	65%	11%	24%
5.4 Les mesures proposées pour s'adapter aux changements climatiques vous semblent-elles pertinentes ?	53%	21%	26%
5.5 Les tableaux vous semblent-ils clairs ?	67%	6%	27%
Chapitre « 6. Information, éducation et sensibilisation »			
6.1 Les explications relatives à l'information, l'éducation et la sensibilisation vous semblent-elles compréhensibles et complètes ?	82%	11%	7%
6.2 Les mesures proposées dans ce domaine vous semblent-elles pertinentes ?	46%	44%	10%
Chapitre « 7. Suivi et contrôle des résultats »			
7.1 Les explications relatives au suivi et au contrôle du plan climat sont-elles compréhensibles et complètes ?	49%	40%	11%

Les commentaires généraux (plus de 500 commentaires déposés) nous renseignent sur la manière dont l'avant-projet a été accueilli. Ainsi, selon une appréciation globale, une forte majorité (deux-tiers) des répondant-e-s est favorable au plan mis en consultation. Certains saluent une « entrée en matière » qui va dans « la bonne direction ». Une partie des répondant-e-s (environ un cinquième) a un avis mitigé sur l'avant-projet. Ces répondant-e-s sont en principe d'accord avec la nécessité d'un plan climat cantonal, mais remettent néanmoins en question, voire critiquent certains points comme le modeste financement, le choix de certains objectifs (la neutralité carbone en 2050 seulement) et de certaines mesures ou leur non-priorisation. Une minorité des prises de position (un peu plus d'un dixième) sont clairement défavorables au plan climat mis en consultation. Les raisons des uns et des autres divergent néanmoins : certains estiment que le projet « manque sa cible », n'est « pas assez ambitieux » (objectif 2050 trop lointain) et/ou s'appuie trop sur

⁴³ La numérotation des chapitres du rapport a changé suite à la mise en consultation.

la technologie (technologies à émissions négatives NET, p.ex.). D'autres estiment que le projet ne présente « pas de priorisation des mesures », dont certaines sont « irréalistes ». En résumé, pour certains, le Plan va trop loin, pour d'autres pas assez mais une forte majorité (deux-tiers) est favorable au projet mis en consultation ce qui est un signal politique clair pour aller de l'avant. Ces prises de position sont néanmoins révélatrices de la complexité à trouver un juste équilibre entre la vision de l'urgence climatique et la nécessité d'apporter une contribution au travers de mesures socialement et économiquement acceptables.

Dans le détail, il ressort du questionnaire que, dans la majorité des prises de position, la structure et la clarté du rapport ont été majoritairement appréciées. Dans le chapitre « 1. Introduction »⁴⁴, il manque toutefois de mentionner, par exemple, les efforts déjà consentis par les différents secteurs économiques, le fait que le changement des habitudes de vie ne signifie pas obligatoirement une baisse de la qualité de vie ou encore, que les conséquences directes des changements climatiques pour les individus doivent être anticipées. Ces éléments ont fait l'objet de compléments.

Concernant la situation actuelle du canton, c'est notamment le périmètre du bilan des gaz à effet de serre qui a été questionné. Certains répondant-e-s souhaitent que les émissions importées (ou extra-territoriales) ou les émissions dues aux travailleurs frontaliers, p.ex., soient également quantifiées. Le Conseil d'État en est néanmoins resté à la méthode territoriale qui fait référence aux niveaux national et international.

Les répondant-e-s ont également trouvé que, autant en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, qu'en matière d'adaptation aux changements climatiques, la vision, les objectifs stratégiques, les domaines couverts et les objectifs opérationnels sont pertinents. En revanche, certains auraient souhaité que des objectifs intermédiaires soient chiffrés et des mesures contraignantes prévues dans le cas de leur non atteinte. Concrètement les objectifs intermédiaires de la Loi cantonale sur l'énergie feront foi. Le Conseil d'État adaptera ses mesures au gré de l'atteinte des objectifs et de ses plans climat quinquennaux qu'il présentera régulièrement au Grand Conseil.

Contrairement aux mesures d'adaptation, le choix de certaines des mesures de réduction proposées dans l'avant-projet mis en consultation est questionné (mesures en lien avec les puits de carbone technologiques (NET) ou la transformation régionale du lait, p.ex.). Certain-e-s jugent les mesures de réduction (et celles déjà en déploiement) pas assez contraignantes pour permettre de contribuer à l'atteinte des objectifs de réduction des émissions. Dans le chapitre « Information, éducation et sensibilisation », il manque des mesures en lien avec la formation continue et professionnelle, dans l'industrie comme à destination du corps enseignant neuchâtelois. Les moyens accordés à ce volet transversal sont parfois jugés comme dérisoires au regard de l'enjeu crucial du changement des habitudes. Ce volet du projet a été de ce point de vue détaillé et renforcé.

Enfin, certain-e-s répondant-e-s regrettent que tous les indicateurs n'aient pas encore été identifiés dans le cadre de l'établissement de ce plan climat, empêchant potentiellement à l'avenir d'évaluer l'effet des mesures déjà engagées. La description de la mise en œuvre des mesures a aussi été jugée insuffisante dans l'avant-projet soumis à consultation. La fréquence de publication des suivis est, selon certain-e-s, à augmenter (de tous les 4-5 ans à tous les 2 ans) afin de permettre un déploiement rapide de mesures contraignantes dans le cas où il est constaté que les objectifs intermédiaires sont manqués. Comme expliqué au chapitre 6.3, un bilan quinquennal du Plan climat sera établi et présenté au Grand Conseil. Ce sera le rapport de référence en matière de politique climatique. Il devra permettre en particulier de valider le financement des nouvelles mesures complémentaires (ou correctrices) à mettre en œuvre pour chaque nouvelle période. La valorisation

⁴⁴ Correspond au chapitre « 2. Contexte » dans la version finale du rapport.

La systématique des indicateurs déjà existants et l'identification des indicateurs complémentaires seront déployées dans le cadre de la mesure T5 du Plan. Selon la nature et la disponibilité de l'indicateur, un suivi plus régulier pourrait être possible pour certains domaines d'intervention ou mesures spécifiques. Le cas échéant, ce suivi serait assuré dans le cadre des rapports sectoriels du Conseil d'État au Grand Conseil. Ce sera par exemple le cas avec les indicateurs énergétiques publiés dans la statistique annuelle sur la politique énergétique cantonale.

Suite à l'analyse des retours de consultation, des compléments et des adaptations ont ainsi été apportés à la version définitive du Plan climat afin de l'enrichir des remarques et des propositions complémentaires reçues des entités consultées. Plusieurs chapitres ont été remaniés afin, par exemple, de :

- Actualiser l'introduction avec les données les plus récentes du GIEC et du National Centre for Climate Services (NCCS, réseau de la Confédération dédié aux services climatiques) ainsi que les dernières évolutions en matière de politique climatique internationale et nationale (en particulier, le refus de la LCO₂ en juin 2021).
- Intégrer les coûts de l'inaction.
- Mieux prendre en compte les enjeux sociaux de l'adaptation ainsi que de l'aggravation des risques pour la santé (psychique notamment) de la population.

La gouvernance prévue pour la mise en œuvre, encore absente de l'avant-projet mis en consultation, est à présent exposée au chapitre 6.1. Le suivi des résultats du Plan climat y est également clarifié. Dans le chapitre 11.2, les communes trouveront réponse à leur demande de clarification des incidences du Plan climat à leur niveau et des modalités de collaboration proposées.

Enfin, trois nouvelles mesures viennent compléter le Plan climat 2022 – 2027 :

- Subventionner les installations solaires photovoltaïques sur de grands toits (R2, chapitre 3.3.1).
- Exploiter le potentiel de captation du CO₂ dans les sols agricoles (R23, chapitre 3.3.5).
- Valoriser la mobilisation des jeunes (T3, chapitre 5).

Les mesures en lien à la communication et au suivi des résultats (respectivement T1 et T5, chapitre 5) ont été réévaluées et renforcées pour la période 2022 - 2027. La mesure intitulée « Pérenniser les capacités régionales de transformation du lait » a été retirée.

Le chapitre 9.2 propose le classement de la motion populaire 19.122 « Agissez pour un avenir viable et juste ! ». Le Conseil d'État maintient son objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050, en adéquation avec la politique fédérale et internationale. Par ailleurs, le Conseil d'État partage l'avis des entités consultées qui considèrent que le lien entre les effets des mesures et les objectifs visés est indispensable. C'est pour cette raison qu'un inventaire des émissions de gaz à effet de serre couvrant l'ensemble des émissions territoriales, indifféremment de leurs sources, a été réalisé dans le cadre de l'élaboration du Plan climat. Il a permis de définir quelles mesures étaient adéquates et prioritaires pour cette première période de mise en œuvre (2022 – 2027). Toutefois, en raison des données et des ressources limitées à disposition, il a été renoncé à quantifier, même sur une base théorique, les effets précis de chacune des mesures sur la réduction des gaz à effet de serre, ce dans la volonté de ne pas retarder la mise en vigueur de ce premier plan climat cantonal. Le dispositif de suivi qui sera mis en place permettra une meilleure compréhension de la contribution de chaque mesure à l'atteinte des objectifs fixés pour le canton ainsi que son rapport coût-efficacité (voir chapitres 6.2 et 6.3).

Le Conseil d'État a renforcé son projet, tout en maintenant son caractère « ambitieux et réaliste » susceptible de convaincre la population neuchâteloise et ses représentant-e-s

au Grand Conseil, pour permettre au canton de poursuivre ses efforts de réduction des émissions de GES tout en s'adaptant aux changements climatiques.

8. PRÉSENTATION DES MODIFICATIONS DE LOI ARTICLE PAR ARTICLE

Comme exposé au chapitre 3.2, le Conseil d'État souhaite renforcer l'objectif de réduction des émissions de CO₂ à l'horizon 2050 et de viser un maximum de 1 tonne de CO₂ équivalent par habitant (objectif de la Société à 2000 Watts). Il propose en conséquence à votre Autorité de modifier l'article premier, al.3, let.e de la Loi sur l'énergie (LCEn), du 1^{er} septembre 2020.

Les émissions de CO₂ étant corrélées aux consommations énergétiques, il est alors nécessaire d'également corriger les objectifs de réduction de la consommation d'énergie finale totale (art.1, al.3, let.a LCEn) et la consommation d'énergie finale par habitant (art.1, al.3, let.c LCEn) ainsi que d'augmenter l'objectif de production d'énergies renouvelables (art.1, al.3, let.b LCEn).

L'objectif de réduction de la puissance primaire en watt par habitant (art.1, al.3, let.d LCEn) de 60% à l'horizon 2050 ne change pas. En effet, on passe de -58% à -60% et le chiffre avait déjà été arrondi à 60% dans la loi adoptée en septembre 2020. Cette situation est due au fait que le renforcement de l'objectif au niveau des émissions de GES – par exemple en remplaçant du mazout ou du gaz naturel par du bois ou des pompes à chaleur – n'a pas ou peu d'effet sur la diminution de la puissance primaire.

Le Conseil d'État propose en conséquence à votre Autorité les modifications suivantes de l'article premier, al.3, let.a, b, c et e de la LCEn :

Loi en vigueur	Projet du Conseil d'État
<p>Buts</p> <p>Article premier ¹Conformément au droit fédéral et dans la perspective du développement durable, la présente loi vise à assurer à un approvisionnement énergétique du canton suffisant, diversifié, sûr, économique et compatible avec les impératifs de la protection de l'environnement ainsi qu'à diminuer la consommation d'énergie en tendant vers une société à 2000 watts à l'horizon 2050.</p> <p>²Sur le plan cantonal, elle a pour buts :</p> <p>a) de garantir une fourniture et une distribution de l'énergie économiques et respectueuses de l'environnement ;</p> <p>b) de garantir une utilisation économe et efficace de l'énergie ;</p> <p>c) de garantir le passage à un approvisionnement en énergie basé sur un recours accru aux énergies renouvelables, en particulier aux énergies renouvelables indigènes ;</p>	<p><i>Article premier, al.3, let.a, b, c et e (nouvelle teneur) :</i></p>

<p>d) de prendre les mesures visant à la réduction des émissions de CO₂ ;</p> <p>e) de promouvoir les innovations technologiques permettant d'atteindre ces objectifs.</p> <p>³En se référant à la conception directrice cantonale de l'énergie 2015, les valeurs suivantes sont visées par rapport à la situation en l'an 2000 :</p> <p>a) une réduction de la consommation d'énergie finale de -15% en 2025, de -30% en 2035 et de -40% en 2050 ;</p> <p>b) une augmentation de la production d'énergies renouvelables de +150% en 2025, de +200% en 2035 et de +450% en 2050 ;</p> <p>c) une réduction de la consommation d'énergie finale par habitant de -25% en 2025, de -40% en 2035 et de -55% en 2050 ;</p> <p>d) une réduction de la puissance primaire en watt par habitant de -30% en 2025, de -45% en 2035 et de -60% en 2050 ;</p> <p>e) une réduction des émissions de gaz à effet de serre en tonne équivalent CO₂ par habitant de -40% en 2025, de -60% en 2035 et de -80% en 2050.</p>	<p>a) une réduction de la consommation d'énergie finale de -15% en 2025, de -30% en 2035 et de <u>-50%</u> en 2050 ;</p> <p>b) une augmentation de la production d'énergies renouvelables de +150% en 2025, de +200% en 2035 et de <u>+500%</u> en 2050 ;</p> <p>c) une réduction de la consommation d'énergie finale par habitant de -25% en 2025, de -40% en 2035 et de <u>-60%</u> en 2050 ;</p> <p>e) une réduction des émissions de gaz à effet de serre en tonne équivalent CO₂ par habitant de -40% en 2025, de -60% en 2035 et de <u>-90%</u> en 2050.</p>
---	---

9. CLASSEMENT DE MOTIONS ET DU POSTULAT

9.1. Motion 18.218 « Mise en place d'un Plan climat cantonal »

En date du 4 septembre 2019, votre Autorité acceptait le motion 18.218 dont la teneur vous est rappelée ci-après :

18.218

3 décembre 2018

Motion des groupes PopVertsSol, socialiste et Vert'Libéral-PDC

Mise en place d'un plan climat cantonal

Contenu

Conformément au plan directeur cantonal, le Conseil d'État planche sur un plan climat. Le Conseil d'État est prié de soumettre ce rapport au Grand Conseil, et d'y intégrer les réflexions développées ci-dessous. En plus d'un volet sur la gestion et l'adaptation aux effets du changement climatique, le Conseil d'État est prié de proposer des mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Développement

Canicules à répétition, événements météorologiques violents, sécheresse, etc. Les effets des changements climatiques se font déjà sentir dans le canton de Neuchâtel et touchent tout le monde. Les problèmes qu'ils engendrent vont se multiplier ces prochaines années. Le canton de Neuchâtel doit anticiper et gérer ces problèmes et faire sa part de l'effort mondial auquel il faudra consentir pour réduire nos émissions de gaz à effets de serre.

Le canton de Genève s'est doté en 2015 d'un plan climat cantonal. Les objectifs horizon 2030 de ce plan sont ambitieux : d'une part réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40% par rapport à 1990, d'autre part s'adapter aux changements climatiques qui ne manqueront pas de poser des défis importants pour le canton.

À Neuchâtel, le plan directeur cantonal contient un court chapitre sur l'adaptation aux changements climatiques. Nous estimons que l'urgence de la situation, les énormes enjeux humains et financiers, devraient inciter le Conseil d'État à faire de cet objet un élément central de sa politique pour les générations futures. Une des mesures, que le canton a déjà prise, est la mise en place du plan caniculaire qui permet de protéger des groupes de personnes à risque durant les périodes de fortes chaleurs estivales.

Toutefois d'autres mesures qui touchent à d'autres domaines doivent être réfléchies... Les réflexions quant aux adaptations devront concerner tous les secteurs : par exemple en matière d'approvisionnement en eau, de gestion des forêts, dans l'agriculture, dans le domaine de la santé ou encore de la biodiversité ou du sol, par exemple. Une réflexion quant à la conception urbanistique (végétalisation, gestion des zones ombragées, par exemple) devra également être intégrée. Il manque aujourd'hui une vision d'ensemble des avancées prises ou des propositions et mesures à prendre dans ce domaine et pour y parvenir, la notion de solidarité doit être intégrée et renforcée.

Il est intéressant de souligner que les mesures prises par un plan climat ne constituent pas seulement des contraintes, mais qu'elles sont aussi des opportunités importantes pour améliorer la qualité de vie (qualité de l'air, réduction mobilité, promotion de la santé, etc.), pour renforcer la sécurité alimentaire (protection des sols et de la biodiversité, etc.) ou encore pour créer des emplois (compétences nouvelles, circuits courts, etc.).

Le Conseil d'État est prié de mettre sur pied un plan climat cantonal, d'abord en dressant un état des lieux et en fixant des objectifs stratégiques et globaux, puis en adaptant et en définissant des objectifs plus précis tous les quatre ans.

Les différentes étapes seront consignées dans des rapports d'information. Pour chacun des objectifs visés, le Conseil d'État fera, si nécessaire, des propositions d'adaptation de bases légales.

Par leur motion 18.218, les groupes PopVertsSol, socialiste et Vert'Libéral-PDC demandent que, dans le cadre de l'élaboration de son Plan climat cantonal, le Conseil d'État :

- dresse un état des lieux et fixe des objectifs stratégiques et globaux.
- adapte et précise ces objectifs tous les quatre ans.
- consigne les progressions dans des rapports d'information.
- propose, lorsque nécessaire, des adaptations des bases légales.

En matière d'adaptation aux changements climatiques, ils demandent en particulier que le Conseil d'État :

- mène des réflexions concernant les risques et opportunités dans différents domaines que sont, par exemple, la gestion des eaux, la gestion des forêts, l'agriculture, la santé, la biodiversité ainsi que l'urbanisme, afin de proposer des mesures permettant au territoire cantonal de s'adapter aux changements climatiques.
- établisse une vision d'ensemble des avancées prises et des mesures à prendre.

Le présent rapport répond point par point à chacune de ces demandes, soit au chapitre 3 pour le volet « réduction des gaz à effet de serre » et au chapitre 4 pour le volet « adaptation aux changements climatiques ».

Les motionnaires demandent une révision des objectifs stratégiques du Plan climat cantonal tous les quatre ans. Le Conseil d'État est d'avis que les objectifs stratégiques du Plan climat doivent avoir une portée plus longue que la durée d'une législature afin d'engager durablement l'action gouvernementale. Le Conseil d'État propose de renseigner sur les progrès réalisés et corriger, lorsque cela s'avère nécessaire, les mesures lors du renouvellement du plan d'action climatique pour la prochaine période quinquennale (en principe 2028-2032).

Dans le domaine de l'énergie, le Conseil d'État a proposé à votre Autorité une révision de la loi cantonale sur l'énergie permettant, entre autres, d'y inscrire les objectifs de réduction des émissions de CO₂ aux horizons 2025, 2035 et 2050. Il démontre ainsi sa volonté de répondre au défi climatique en adaptant les bases légales lorsque cela est nécessaire.

Votre Autorité aura relevé que les réflexions présentées dans le chapitre 4 (Adaptation aux changements climatiques) du présent rapport ont été réalisées de façon suprasectorielle en fonction des huit principaux défis posés par les effets des changements climatiques sur le territoire cantonal. L'état des lieux présenté couvre donc un ensemble de dix politiques sectorielles : gestion des eaux, gestion des dangers naturels, agriculture, gestion des forêts, énergie, tourisme, gestion de la biodiversité, santé humaine, santé animale et développement territorial.

Enfin, le Conseil d'État est d'avis que le domaine de la conception urbanistique tel que décrit dans la motion relève de la compétence des communes. Il a déjà donné des orientations claires dans le cadre du Plan directeur cantonal mais continuera néanmoins à encourager la prise en compte des défis posés par les îlots de chaleur dans le cadre de l'établissement de Plans d'aménagement locaux (PAL).

Ainsi, le Conseil d'État estime que le présent rapport répond aux demandes des motionnaires et propose donc de classer la motion 18.218, « Mise en place d'un plan climat cantonal ».

9.2. Motion populaire 19.122 « Agissez pour un avenir viable et juste ! »

En date du 3 septembre 2019, votre Autorité acceptait le motion populaire 19.122 d'un groupe de 1'025 citoyen-ne-s dont la teneur vous est rappelée ci-après :

19.122

13 mars 2019

**Motion populaire d'un groupe de citoyens
Agissez pour un avenir viable et juste !**

Contenu

Face à la menace d'effondrement sociétal et environnemental, nous, citoyennes et citoyens soussigné-e-s, demandons au Grand Conseil d'enjoindre le Conseil d'État de lui proposer un ensemble de mesures radicales qui permettent, si nécessaire par des projets de lois ou de décrets, d'atteindre un bilan d'émissions nettes de gaz à effet de serre nul d'ici 2030. Nous demandons par ailleurs au Grand Conseil d'enjoindre le Conseil d'État de proposer l'instauration de l'état d'urgence climatique et écologique et la mise sur pied de processus démocratiques permettant l'évaluation des mesures adoptées.

En tant que représentant-e-s des citoyennes et citoyens de ce canton, vous, membres du Grand Conseil, êtes la dernière génération d'élu-e-s ayant la possibilité d'agir politiquement pour un avenir viable et juste, pour toutes et tous.

Développement

Le dérèglement climatique est un fait et la menace qu'il fait peser sur notre pays, liée à la dépendance aux énergies fossiles dont les stocks sont limités, est énorme. Afin d'assurer un avenir durable et permettre à la Suisse d'être forte et plus indépendante sur le plan international, nous demandons une pesée des intérêts environnementaux et sociaux qui doivent primer sur la maximisation des profits, ainsi qu'une libération des énergies fossiles. Bien entendu, une telle démarche présente également des perspectives économiques intéressantes si notre canton prend un rôle pionnier dans la transition et le développement des technologies nécessaires à celle-ci. L'urgence climatique impose des directions fortes et des investissements importants.

Un plan cantonal visant à réduire à zéro les émissions nettes de gaz à effet de serre d'ici 2030 doit notamment porter sur les transports publics, dont l'accessibilité doit être renforcée en termes de desserte et de prix. Conjointement à cela, les communes doivent inciter à réduire fortement le trafic motorisé individuel dans les localités. Afin de diminuer les déplacements, des incitations financières à l'implantation de commerces de proximité proposant des produits locaux doivent être envisagées.

Au niveau de l'alimentation toujours, les cantines relevant de l'État doivent être exemplaires et proposer un menu végétarien, bio et local. Une partie des plats enseignés en éducation ménagère doivent suivre les mêmes principes. En termes d'enseignement encore, la sensibilisation à l'environnement et aux enjeux politiques qui y sont liés doit être inscrite au programme en tant que branche à part entière.

Sous nos latitudes, une grande part de l'énergie est consommée par les bâtiments. L'efficacité énergétique des bâtiments doit être améliorée grâce à des rénovations, tout en bloquant une hausse opportuniste des loyers. Les nouveaux bâtiments doivent avoir un bilan énergétique positif, en prenant en compte l'énergie grise. Une meilleure isolation, l'usage de bois local ainsi que l'installation de panneaux solaires thermiques et photovoltaïques vont dans ce sens. Ces mesures permettraient la création d'emplois locaux.

Nous pensons également que notre agriculture doit être soutenue avec une aide à la reconversion à l'agriculture biologique et durable. Des projets agro-écologiques minimisant les émissions de gaz à effet de serre et stockant le carbone dans les sols doivent être promus.

Afin d'utiliser au mieux les ressources financières, l'État et les institutions dépendant de l'État ne doivent pas investir dans des énergies fossiles et doivent rediriger ces investissements vers des secteurs durables. De plus, la transparence sur les investissements doit être totale.

Finalement, si les objectifs d'investissements mentionnés ne sont pas atteignables par manque de financement, le relèvement de l'impôt sur les contribuables les plus aisés (personnes morales comme physiques) doit être mis en place sous la forme d'un impôt progressif. Afin d'éviter la fuite des capitaux nécessaires pour financer la transition écologique, l'État doit par ailleurs faire pression sur les autres cantons pour obtenir une harmonisation des taux d'imposition des contribuables aisés.

Le canton est conscient des changements climatiques en cours et de l'urgence d'agir pour les contrer. Il se mobilise depuis de nombreuses années pour faire évoluer les politiques dans une direction favorable et réaliser des projets concrets.

Néanmoins, sans un consensus sur les faits et l'urgence, il est difficile de débloquer des fonds et investir dans une politique ambitieuse. Dans ce sens, le canton ne peut que se réjouir de constater que les sensibilités évoluent dans la bonne direction et que le public et les politiques s'emparent de la problématique du réchauffement climatique. Il y a en effet un intérêt, et même une nécessité, à agir aujourd'hui plutôt qu'à attendre et devoir éponger demain des coûts environnementaux, économiques et sociaux bien plus conséquents.

La trajectoire de réduction des émissions de GES choisie (Société à 2000 watts) implique déjà de nombreux efforts et un changement profond des comportements de l'ensemble de la population neuchâteloise. La neutralité carbone n'est ainsi pas atteignable à l'horizon 2030 dans le respect des trois dimensions du développement durable. Le canton veut convaincre et inciter la population, afin de garantir des résultats concrets et durables, et non la contraindre, ce qui n'est par ailleurs pas réaliste dans une démocratie directe.

La majorité des mesures proposées par les initiants sont déjà en cours ou réalisées. Le Plan climat cantonal propose de donner une impulsion supplémentaire afin de soutenir ou accélérer là où nécessaire la mise en œuvre.

L'état d'urgence n'aura aucune efficacité si derrière, le canton n'assure pas que les décisions puissent être prises et légitimées démocratiquement. Au contraire, cela pourrait avoir des effets contre-productifs, à l'instar du refus de la Loi fédérale sur le CO₂ par la population suisse en 2021.

Ainsi, le Conseil d'État propose à votre Autorité de classer le motion populaire 19.122 « Agissez pour un avenir viable et juste ! ».

9.3. Postulat 19.117 « Compensation du carbone dans le canton de Neuchâtel »

En date du 19 février 2019, votre Autorité acceptait le postulat 19.117 des député-e-s Vert'Libéraux dont la teneur vous est rappelée ci-après :

19.117

19 février 2019

Postulat

Compensation du carbone dans le canton de Neuchâtel

Contenu

Le présent postulat demande au Conseil d'État d'étudier l'opportunité de créer une plateforme Internet pour offrir aux citoyens des projets régionaux pour compenser leurs émissions de CO₂ de manière volontaire. Les projets pourront émaner des communes ou de l'État, mais aussi du monde de l'économie ou des privés. Cette plateforme pourrait être élaborée en collaboration avec les cantons romands.

Développement

Lorsque l'on prend l'avion, par exemple, on peut aujourd'hui compenser ses émissions de CO₂, mais la plupart du temps, ce sont des projets qui se trouvent à l'étranger et dont on ne peut pas vérifier la traçabilité. Il n'existe aucune possibilité de pouvoir compenser ses émissions avec un projet dans sa région.

D'après un article du WWF daté du 1er décembre 2017, le Conseil fédéral prévoyait d'acheter des certificats étrangers à large échelle pour atteindre les objectifs climatiques de la Suisse en la matière, avec un coût évalué à au moins 3,75 milliards de francs. À l'inverse, les compensations sur sol helvétique présentent de nombreux avantages : investissement dans le tissu économique local, moyens alloués bénéficiant directement à nos citoyens par l'amélioration de notre qualité de vie, comme dans le domaine des transports, la production énergétique et du chauffage.

Dans une approche de relocalisation en Suisse de ces moyens, il serait intéressant de créer une plateforme Internet sur laquelle les communes, citoyens, collectivités publiques et acteurs privés pourraient proposer des projets à réaliser. On peut penser, par exemple, à la renaturation de hauts-marais, la plantation d'arbres, la modernisation d'infrastructures et d'équipements, le développement des moyens de production d'énergie renouvelable, d'infrastructures de recyclage, etc.

Cela permettrait d'injecter des moyens publics et privés non pas à l'étranger via lesdits certificats, mais sur sol neuchâtelois avec les avantages économiques, environnementaux et d'innovations que cela représente.

Cette plateforme internet permettrait à tout le monde de calculer les émissions qu'il veut compenser et de choisir le projet auquel il veut allouer ses fonds. Afin de réduire les coûts de développement d'une telle plateforme, cela pourrait se faire en collaboration avec les autres cantons romands.

Sources :

Article WWF - <https://www.wwf.ch/fr/medias/loi-sur-le-co2-les-compensations-a-letranger-coutent-375-milliards>

Article Le Temps - <https://www.letemps.ch/suisse/renaturer-un-hautmarais-compenser-emissions-co2-dun-voyage-avion>

Les acteurs neuchâtelois (particuliers, entreprises ou collectivités publiques) peuvent aujourd'hui déjà compenser, sur une base volontaire, leurs émissions de GES via les plateformes de compensation existantes (MyClimate, par exemple). Ces dernières disposent en effet de l'expertise, des ressources et de l'expérience nécessaires à la gestion de projets et de certificats de compensation traçables et quantifiables.

Néanmoins, afin de soutenir les acteurs économiques neuchâtelois désireux de mettre en place une plateforme neuchâteloise de compensation et de capter les fonds levés en faveur de l'économie locale, le canton propose de soutenir la création d'une plateforme de compensation neuchâteloise (chapitre 3.3.5). Les contacts ont d'ores et déjà été réalisés avec la CNCI sur la base du projet fribourgeois CarbonFri pour une mise en œuvre cantonale ou romande.

Ainsi, le Conseil d'État propose à votre Autorité de considérer que le présent rapport répond aux demandes des députés Vert'Libéraux et donc de classer le postulat 19.117, « Compensation du carbone dans le canton de Neuchâtel ».

9.4. Postulat 13.117 « Améliorations structurelles agricoles »

En date du 29 janvier 2013, votre Autorité acceptait le postulat 13.117 de la commission « Améliorations structurelles agricoles » dont la teneur vous est rappelée ci-après :

13.117
29 janvier 2013
Postulat
Pose de panneaux solaires

Contenu

Le Conseil d'État étudie l'opportunité et favorise la pose ou l'implantation de panneaux solaires sur ou à côté des bâtiments construits avec l'aide de fonds cantonaux, de subventions à fonds perdu, ou de prêts sans intérêts.

Par les mesures R2 « Subventionner les installations solaires photovoltaïques sur de grands toits » et R12 « Soutenir la pose de panneaux solaires sur les bâtiments agricoles », le Conseil d'État veut inciter les exploitants agricoles, et plus largement l'ensemble des propriétaires (personnes physiques et morales), à rénover ou construire des toits intégrant une large production solaire photovoltaïque afin de mieux exploiter le potentiel solaire cantonal.

Compte tenu de l'ampleur particulière de ce type de projets (importantes surfaces de toitures valorisables), l'État apportera son soutien par un montant forfaitaire pour inciter les propriétaires à poser des panneaux photovoltaïques sur leurs toitures (lors d'une nouvelle construction ou d'une rénovation). Le soutien sera valable sur leurs propres bâtiments ou via une coopérative solaire.

En lien aux valeurs maximales d'endettement dans l'agriculture, les instituts bancaires ont été contactés afin qu'ils facilitent les emprunts hypothécaires aux exploitants agricoles, en acceptant les subventions fédérales de Pronovo comme des fonds propres, garantie qui a été donnée par les acteurs bancaires majeurs du marché neuchâtelois.

Ainsi, le Conseil d'État considère que le présent rapport répond à la demande de la commission et propose donc le classement du postulat 13.117 Pose de panneaux solaires.

9.5. Motion 19.158 « Neuchâtel : champion suisse de l'hydrogène »

En date du 3 septembre 2019, votre Autorité acceptait la motion 19.158 dont la teneur vous est rappelée ci-après :

19.158
21 juin 2019
Motion des groupes Vert'Libéral, socialiste, libéral-radical et Les Verts
Neuchâtel : champion suisse de l'hydrogène

Contenu

Au vu des développements récents et des solutions techniques et commerciales disponibles, le Conseil d'État est prié d'étudier et de proposer les voies et moyens de mettre en place un projet d'utilisation de l'hydrogène dans le canton de Neuchâtel via le budget des investissements. Dans le cadre éventuel d'un partenariat public-privé, une production locale et de source renouvelable d'hydrogène doit être visée, sa distribution et sa consommation dépendant de la stratégie proposée.

Développement

Le défi d'une diminution drastique de notre impact carbone à l'horizon 2050 ne pourra se faire sans des solutions de stockage des énergies renouvelables comme le solaire photovoltaïque, l'éolien et l'hydraulique au fil de l'eau. Le stockage en batteries domestiques – réutilisées par exemple de l'industrie automobile – constitue une solution émergente. Mais des pénuries de matériaux (nickel, cuivre, cobalt, vanadium) sont déjà à craindre selon certains acteurs, dont le constructeur automobile américain Tesla qui craint des problèmes d'approvisionnement dans un futur proche. Quant à l'automobile électrique, la problématique actuelle réside toujours dans l'autonomie, le temps de recharge, le poids élevé des batteries ainsi qu'un bilan environnemental contesté, en particulier pour les véhicules individuels. L'hydrogène de production indigène et renouvelable semble dès lors une solution à privilégier, et certains acteurs n'ont pas attendu pour s'engouffrer dans le domaine.

Petite chronologie du passé récent : Toyota commercialise en 2017 la Mirai, premier véhicule de série roulant à l'hydrogène. En juin 2018, le plan Hulot pour l'hydrogène est lancé en France et est pourvu de 100 millions d'euros. En septembre 2018, le constructeur coréen Hyundai annonçait que 1'000 camions à hydrogène circuleront sur les routes suisses d'ici à 2023. Dans une nouvelle communication du 15 avril 2019, Hyundai a annoncé une joint-venture avec l'entreprise suisse H2 Energy AG pour réaliser ce projet, et a augmenté le nombre de camions envisagé à 1'600. Le 20 avril 2019, l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) communiquait sur une production d'hydrogène record avec de l'énergie solaire. Le jour suivant, La Liberté rapportait que Bosch allait produire en masse des piles à combustible pour véhicules. Plus proche de nous encore, le 8 mai dernier, Le Temps publiait un article sur le fait que l'hydrogène carburerait dans l'indifférence générale, alors que nous étions probablement à un tournant historique. Plusieurs modèles de voitures à hydrogène peuvent être acquis en Suisse en 2019. Aussi, pas plus tard que le 17 juin 2019, Arcinfo titrait « L'hydrogène passe la deuxième vitesse ». Enfin, les autorités japonaises ont déclaré que les véhicules du village olympique de Tokyo 2020 rouleront à l'hydrogène.

Les potentiels d'utilisation de l'hydrogène sont variés, les solutions pouvant être intégrées verticalement, que ce soit en termes de production et de stockage locaux d'énergies renouvelables, de production d'électricité et de chaleur par les piles à combustibles à oxyde solide ou par turbines, de substitut gazeux jusqu'à 10% du méthane dans le circuit de gaz de ville, ou encore d'utilisation comme carburant pour les transports.

La raison pour laquelle cette technologie n'a pas encore décollé est essentiellement due au dilemme antédiluvien de la poule et de l'œuf : le manque de demande n'incite pas à augmenter sa production, et de l'autre côté, les acteurs de production attendent d'avoir suffisamment de consommateurs pour rentabiliser l'investissement initial. Il n'y a en Suisse à l'heure actuelle qu'une station à hydrogène à usage public : dans le canton d'Argovie. Or, des acteurs privés et académiques dans l'innovation de pointe en Suisse se sont déjà lancés dans l'aventure à différents niveaux : EPFL, Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM), Institut Paul Scherrer (PSI), différents acteurs privés dans la région. Exemple du PSI : la production est effectuée grâce à de l'électricité solaire produite sur place. L'hydrogène et l'oxygène obtenus par la dissociation de l'eau sont stockés sur le même lieu, et ces gaz sont ensuite utilisés pour produire de l'électricité en l'absence de soleil.

C'est pour cela qu'une impulsion venant des collectivités publiques est nécessaire : le canton, en sa qualité de propriétaire immobilier, de terrains, d'infrastructures et de matériel roulant, pourrait notamment utiliser les crédits d'investissements prévus à cet effet par le programme d'impulsion issu du rapport 18.045, « Programme d'impulsion et de transformations », pour lancer une dynamique déterminante, que ce soit pour son utilisation propre (par exemple pour les véhicules des garages de l'État) ou pour celle des citoyen-ne-s, d'autres collectivités et d'entreprises locales (ces dernières pouvant être partenaires). Cela pourrait devenir un remarquable moteur d'innovation dans notre région qui en est bien capable.

Avec une production locale et utilisant des technologies au fort potentiel de développement local, notre canton voire notre pays se mettraient à terme à l'abri des aléas de la géopolitique pétrolière internationale, tout en accomplissant leurs devoirs vis-à-vis de l'Accord de Paris. Le canton de Neuchâtel se positionnerait ainsi comme un pionnier en Suisse.

Une étude mandatée par le Département du développement territorial et de l'environnement (DDTE) a conduit à une première estimation du potentiel de l'utilisation d'hydrogène à l'horizon 2035 pour les secteurs du transport routier de marchandises et du transport routier collectif de personnes dans le canton. Plusieurs modèles sont à ce jour considérés pour la production et la distribution d'hydrogène renouvelable. Parmi eux, la production d'hydrogène de manière centralisée directement sur un site de production d'électricité renouvelable pour être ensuite distribuée vers les sites de consommation est actuellement le modèle privilégié par les acteurs en Suisse. On évite ainsi d'utiliser le réseau électrique, et donc de payer le timbre réseau et les taxes, ce qui permet une forte réduction du prix de revient de l'hydrogène. Une évaluation du coût complet kilométrique des véhicules à hydrogène pour diverses catégories (utilitaires légers, poids-moyens, poids-lourds, bus) comparée au coût complet kilométrique des alternatives diesel et électriques à batterie conduit à la conclusion que pour le transport de marchandises, les

poids-lourds, les poids-moyens et certains utilitaires avec fort besoins d'autonomie pourraient être avantagés par une motorisation hydrogène à l'horizon 2035. En effet, l'hydrogène devient particulièrement intéressant dès que le véhicule nécessite une très grande autonomie embarquée. Avec le modèle de la production d'hydrogène centralisée, l'hydrogène devrait devenir la technologie décarbonée la plus intéressante pour la majorité des véhicules cités. Dans ce cas, plusieurs centaines de véhicules pourraient être en circulation dans le canton dès 2035. Concernant les bus, l'évaluation aboutit à la conclusion que les bus électriques devraient rester à l'horizon 2035 plus avantageux que les bus à hydrogène, que ce soit pour des applications urbaines ou régionales. À la lumière des conclusions de cette étude et d'entretiens menés avec différents acteurs locaux, l'enjeu clé pour le développement cantonal de la filière hydrogène semble résider dans l'accès à un potentiel de production d'hydrogène renouvelable bon marché.

En décembre 2021, GroupeE a présenté son projet de centrale de production d'hydrogène par électrolyse de l'eau au pied du barrage de Schiffenen. Ce projet novateur permet une production issue d'une énergie renouvelable destinée notamment aux besoins des transports, mais aussi à l'industrie. Toutes les étapes de production seront regroupées sur un même site : production, compression et stockage. La production de 300 tonnes d'hydrogène vert par an sans émission de CO₂, qui correspond à une consommation d'environ 50 camions dans le domaine de la logistique, pourra ainsi être livrée dès 2023 aux clients locaux. Entièrement financée par GroupeE pour 8 millions de francs, il s'agirait de la première installation de ce type en Suisse occidentale. Le canton de Neuchâtel disposerait ainsi d'un site de production à quelques dizaines de kilomètres seulement de son territoire.

En ce qui concerne l'utilisation de cette production d'hydrogène vert dans notre canton, un projet-pilote pour une centrale de distribution est actuellement en cours de développement dans la région de l'Entre-deux-Lacs. Avec le DDTE, des discussions constructives ont été menées par des acteurs importants des domaines de la distribution de marchandises et de carburants, ainsi que de la production d'électricité en vue de la réalisation d'un projet-pilote. Pleinement conscient de son rôle de coordinateur et de facilitateur, le canton s'est engagé à contribuer à la concrétisation de ce projet novateur pour le canton dans les meilleurs délais.

Grâce à ces projets, le canton de Neuchâtel se profile pour s'intégrer de manière durable, efficiente et avec des coûts compétitifs dans le réseau de station-service qui se met en place au niveau national pour la mobilité des poids-lourds et poids-moyens. La mesure R8 du Plan climat (voir chapitre 3.3.2) permettra d'autant mieux d'exploiter le potentiel existant. Nous proposons par conséquent de classer la motion 19.158 avec l'adoption du Plan climat.

10. CONSÉQUENCES FINANCIÈRES ET SUR LE PERSONNEL

Pour la période de mise en œuvre 2022-2027, l'ensemble des 52 nouvelles mesures du Plan climat représentent un total de dépenses brutes estimé à 54'894'000 francs (tableau 7). Déduction faites des subventions et contributions de tiers, le total des dépenses nettes est estimé à 45'443'000 francs.

Tableau 7 – Coûts du Plan climat neuchâtelois pour la période 2022-2027

COÛTS TOTAUX [CHF]	PÉRIODE 2022-27
Dépenses brutes	54'894'000.-
Subventions, Contributions	-9'451'000.-
Dépenses nettes	45'443'000.-

Le tableau 8 présente la ventilation de ces dépenses nettes par volet et par domaine d'intervention du Plan climat.

Tableau 8 – Répartition des dépenses nettes du Plan climat neuchâtelois pour la période 2022-2027

PLAN CLIMAT CANTONAL	
PÉRIODE 2022-2027	DÉPENSES NETTES [CHF]
Réduction des gaz à effet de serre	34'529'000.- (76%)
<i>Énergie et bâtiments</i>	9'580'000.- (21%)
<i>Transports</i>	20'639'000.- (45%)
<i>Alimentation et agriculture</i>	1'580'000.- (3%)
<i>Gestion des déchets</i>	1'227'000.- (3%)
<i>Puits de carbone</i>	1'503'000.- (3%)
Adaptation aux changements climatiques	8'979'000.- (20%)
<i>Accentuation des fortes chaleurs</i>	889'000.- (2%)
<i>Accroissement de la sécheresse</i>	4'806'000.- (11%)
<i>Aggravation du risque de crues</i>	1'470'000.- (3%)
<i>Fragilisation des pentes et recrudescence des mouvements de terrain</i>	324'000.- (1%)
<i>Élévation de la limite des chutes de neige</i>	160'000.- (0%)
<i>Dégradation de la qualité de l'eau, des sols et de l'air</i>	30'000.- (0%)
<i>Modification des paysages, des milieux naturels et de la diversité des espèces</i>	1'300'000.- (3%)
<i>Propagation d'organismes nuisibles, de maladies et d'espèces exotiques</i>	- (0%)
Information, éducation et sensibilisation	1'935'000.- (4%)
TOTAL	45'443'000.- (100%)

Ce sont les mesures proposées pour la *Réduction des gaz à effet de serre* qui représentent l'essentiel du Plan climat (76% du total des dépenses nettes), en particulier pour répondre aux enjeux des *Transports* (45%) et de l'*Énergie et bâtiments* (21%).

Les mesures proposées pour l'*Adaptation aux changements climatiques* concentrent 20% du budget. Dans ce volet, le domaine d'intervention (ou défi climatique) de l'*Accroissement de la sécheresse* (11%) est celui qui représente les dépenses les plus importantes.

Enfin, les mesures transversales proposées pour l'*Information, éducation et sensibilisation* concentrent 4% des dépenses nettes. Il s'agit en particulier d'y créer une fonction de « délégué(e) développement durable et climat » dans l'administration cantonale afin de coordonner la mise en œuvre du Plan climat tout en bénéficiant des synergies possibles avec la future Stratégie cantonale pour le développement durable.

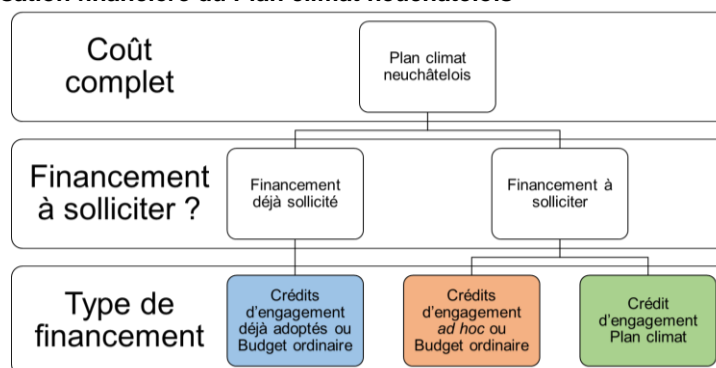
Les dépenses relatives à la mise en œuvre du Plan climat 2022-2027 entraîneront des incidences au niveau du personnel. La projection des charges en personnel nécessaires à la mise en œuvre des mesures a ainsi été intégrée dans le calcul des dépenses présentées aux tableaux 7 à 10. En l'état de la planification, la projection en EPT supplémentaires à engager en contrat à durée indéterminée est planifiée à 6,8 EPT par année, dès 2023. Concrètement, il s'agit de 11 contrats à durée indéterminée (portant sur des taux d'occupation allant de 20% à 100%). Sur une période transitoire de 12 mois, un contrat à durée déterminée est planifié à un taux de 100% (en lien à la mesure A13).

Afin d'avoir une vision financière complète du Plan climat, il est important de prendre en compte toutes les mesures qui le composent en les organisant selon leurs caractéristiques financières, comptables et temporelles. La première étape consiste à distinguer les mesures au niveau de leur financement : est-il déjà sollicité ou doit-il l'être ? Dans un deuxième temps, il s'agit de les différencier selon leurs caractéristiques comptables : est-ce une dépense de fonctionnement ou d'investissement ? Et troisièmement, il s'agira de distinguer la temporalité de ces dépenses : est-ce une dépense d'impulsion et limitée dans le temps ou une dépense pérenne ?

La figure 10 synthétise les différents cas de figure, soit :

1. *Dépenses dont le financement a déjà été sollicité* (en bleu) : mesures financées via un crédit d'engagement existant (déjà adopté) ou via le budget ordinaire de l'État. À titre d'exemple, on peut citer la mesure R8 concernant la promotion de l'hydrogène d'origine renouvelable pour le transport routier de marchandises, dont le financement a été adopté dans le cadre du Programme d'impulsion, et les mesures mises en œuvre dans le cadre du fonctionnement actuel des services (p.ex. R6. Réviser les dispositions relatives au stationnement privé des véhicules) ;
2. *Dépenses de fonctionnement et d'investissement à solliciter selon processus usuels* (en orange) : mesures financées via des crédits d'engagements régulièrement sollicités (dépenses émergeant au compte des investissements) ou via le budget ordinaire. À titre d'exemple, on peut citer les mesures liées aux améliorations foncières (R14. Soutenir la couverture des fosses à purin) ou encore à la mobilité douce (R11. Poursuivre le soutien au développement de la mobilité cyclable) ;
3. *Dépenses de fonctionnement et d'investissement à solliciter dans le cadre du Plan climat* (en vert) : mesures nécessitant de nouvelles dépenses de fonctionnement ou d'investissement. Leur financement sera pris en charge par le crédit d'engagement « Plan climat ».

Figure 10 – Organisation financière du Plan climat neuchâtelois



Le tableau 9 récapitule le total des dépenses nettes prévues pour la mise en œuvre du Plan climat 2022 – 2027, en fonction des quatre catégories décrites ci-dessus.

Tableau 9 – Répartition des coûts nets du Plan climat neuchâtelois par type de financement*

Eléments financiers (CHF)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
Financement déjà sollicité	1'085'300	1'406'503	1'992'739	1'288'028	1'481'024	1'634'406	8'888'000
Compte de résultat	560'400	1'381'603	1'467'839	1'263'128	1'456'124	1'608'906	7'738'000
Compte des investissements	524'900	24'900	524'900	24'900	24'900	25'500	1'150'000
Financement via CE ad hoc ou budget ordinaire	12'700	2'212'700	2'792'700	3'257'700	3'927'700	3'928'500	16'132'000
Compte de résultat	-	360'000	960'000	960'000	960'000	960'000	4'200'000
Compte des investissements	12'700	1'852'700	1'832'700	2'297'700	2'967'700	2'968'500	11'932'000
Financement via CE « Plan climat »	1'532'000	6'252'500	4'142'000	3'952'000	2'442'500	2'102'000	20'423'000
Compte de résultat	1'337'000	6'099'500	4'042'000	3'952'000	2'442'500	2'052'000	19'925'000
Compte des investissements	195'000	153'000	100'000	-	-	50'000	498'000
Total des dépenses nettes	2'630'000	9'871'703	8'927'439	8'497'728	7'851'224	7'664'906	45'443'000

*L'abréviation « CE » signifie « crédit d'engagement ».

Ainsi, vis-à-vis de la situation actuelle, le réel surcoût du Plan climat pour les finances de l'État représente des dépenses de 20'423'000 francs nets pour la période 2022 – 2027, soit 22'144'000 francs bruts. C'est ce montant qui est sollicité à votre Autorité dans le cadre du crédit d'engagement Plan climat. Dans le cadre de la révision de la loi fédérale sur le CO₂, toute nouvelle contribution pouvant être sollicitée auprès de la Confédération pour la période de mise en œuvre 2022 – 2027 du Plan climat cantonal, viendra alléger la charge nette pour l'État.

Dans le cadre des processus usuels de financement des différentes politiques sectorielles, le canton intégrera au budget ordinaire ou sollicitera des crédits d'engagement *ad hoc* qui auront également un impact positif important sur la protection du climat. Les mesures ainsi financées représentent quant à elles des dépenses estimées à 16'132'000 francs nets pour la période 2022 – 2027.

La planification budgétaire annuelle (hors charges d'amortissement) du crédit d'engagement Plan climat est présentée en tableau 10.

Tableau 10 – Planification budgétaire annuelle prévue pour le crédit d'engagement Plan climat

Incidences financières liées au crédit d'engagement (CHF)	Total	2022	2023	2024	2025	2026	2027 et ss
Compte des investissements							
Dépenses	700'000	300'000	250'000	100'000	0	0	50'000
Recettes (-)	-202'000	-105'000	-97'000	0	0	0	0
Total dépenses nettes	498'000	195'000	153'000	100'000	0	0	50'000
Compte de résultats							
30 - Ch. Personnel	5'482'500	382'500	1'020'000	1'020'000	1'020'000	1'020'000	1'020'000
31 - BSM	5'011'500	559'000	2'056'500	679'000	659'000	599'000	459'000
36 - Subv	10'950'000	450'000	3'590'000	2'640'000	2'640'000	940'000	690'000
46 - Subv	-1'519'000	-54'500	-567'000	-297'000	-367'000	-116'500	-117'000
Total charges	21'444'000	1'391'500	6'666'500	4'339'000	4'319'000	2'559'000	2'169'000
Total revenus (-)	-1'519'000	-54'500	-567'000	-297'000	-367'000	-116'500	-117'000
Total charges nettes	19'925'000	1'337'000	6'099'500	4'042'000	3'952'000	2'442'500	2'052'000

Concernant les investissements, il s'agit pour l'essentiel de subventions d'investissements destinées à valoriser le potentiel cantonal de production de biogaz à partir de déchets agricoles (350'000 francs nets). Le solde consiste à financer la revitalisation de biotopes et de marais. Les charges d'amortissements qui découlent des investissements susmentionnés atteindront quelque 20'000 francs par année dès 2025 (année à laquelle les investissements seront terminés et pleinement opérationnels).

Comme expliqué en chapitre 6.2, le financement sera assuré par la réserve relative aux investissements futurs en faveur du développement durable, dont les bases légales seront adaptées. À ces fins, la révision de l'article 82b de la Loi sur les finances de l'État et des communes (LFinEC) sera proposée par le Conseil d'État en été 2022.

11. AUTRES CONSÉQUENCES

11.1. Exemplarité de l'État

Dans le cadre de la recherche d'exemplarité de l'État, l'adoption du premier Plan climat cantonal permettra de donner un cadre clair à l'action de l'État et ainsi, d'autant plus de poids aux considérations d'ordre énergétique et climatique lors de l'élaboration et de la mise en œuvre de ses (futurs) projets (Vitamine ou achats publics, par exemple).

La mesure R26 « *Orienter les investissements publics vers plus de durabilité* » aura une incidence sur les stratégies de gouvernance et d'investissements des entités parapubliques à caractère financier fondées par l'État, dont les placements pourraient être orientés davantage en regard des critères du développement durable. Parallèlement, dans le cadre de sa politique de gestion des partenariats, l'État analysera la situation des entités subventionnées et soutiendra des orientations stratégiques compatibles avec les objectifs cantonaux en matière de réduction des gaz à effet de serre et contribuant à l'atteinte des objectifs internationaux fixés dans l'Accord de Paris. Dans une prochaine période de mise en œuvre, il est probable que l'action de l'État se traduise par des exigences plus soutenues envers les partenaires qui n'auront pas démontré une volonté forte et crédible dans le domaine de la protection du climat.

11.2. Conséquences pour les communes

Il est important que les communes intègrent les défis posés par la protection du climat dans la réalisation des tâches qui relèvent aujourd'hui de leur compétence. C'est en effet de cette manière qu'elles contribueront à l'atteinte des objectifs cantonaux de réduction des gaz à effet de serre et d'adaptation aux changements climatiques.

Concrètement, les communes disposent de trois leviers possibles pour intégrer les enjeux climatiques dans leurs activités courantes. En tant que :

a) *Commune planificatrice* :

il est attendu des communes qu'elles se dotent d'une base réglementaire contraignante ou, à défaut, émettent des recommandations concrètes et cohérentes au travers de :

- leurs plans directeurs sectoriels (énergies, chemins pour piétons, mobilités, paysage, espaces verts, éclairage, etc.).
- leurs plans d'affectation (plan d'aménagement local, plan de quartier, plans spéciaux, plans d'alignement).
- leurs préavis dans le cadre des procédures d'octroi des permis de construire.

b) *Commune maître d'ouvrage et exemplaire* :

les communes peuvent agir à leur niveau via :

- la création et la gestion des espaces publics (création d'îlots de fraîcheur, d'itinéraires cyclables, etc.).
- la construction et la rénovation du patrimoine communal (choix des matériaux, valorisation du bois indigène, intégration des énergies renouvelables et de bornes de recharge, etc.).
- la gestion du patrimoine communal (maîtrise et réduction des consommations d'eau et d'énergies).
- le fonctionnement de l'administration (politique de mobilité, politique d'achats, politique d'entretien des espaces verts, projets Nature en ville, etc.).

c) *Commune promotrice* :

les communes peuvent encore promouvoir, accompagner et/ou mettre en place des partenariats pour des démarches locales favorables à la protection du climat (circuits courts, transport et logistique écologique, potagers urbains, espace de coworking, etc.). Les communes ont enfin un rôle à jouer dans l'information, la sensibilisation et l'accompagnement de la population des entreprises et des associations présentes sur le territoire communal (diffusion et mise en œuvre du plan canicule en collaboration avec ORCCAN et les organes de conduite régionaux (OCRg), p.ex.).

Via les contacts réguliers que les communes entretiennent avec les services cantonaux compétents, le canton pourra leur venir en appui avec des informations et des données, des guides ou encore des bonnes pratiques. En complément et en concertation avec les services cantonaux, le(la) délégué(e) cantonal(e) développement durable et climat établira et entretiendra également des contacts réguliers avec les communes afin de suivre et d'anticiper l'évolution des enjeux et des besoins, d'identifier les synergies possibles entre les projets ainsi que d'assurer une veille des bonnes pratiques à l'échelle du canton.

11.3. Conséquences économiques, sociales et environnementales ainsi que pour les générations futures

L'élaboration du Plan climat cantonal s'inscrit dans l'Objectif de développement durable n°13 de l'Agenda 2030 des Nations Unies : *prendre des mesures urgentes pour lutter contre le changement climatique et ses conséquences*. Il concrétise le champs d'action « Climat et énergie » de la future Stratégie cantonale pour le développement durable, laquelle sera rendue publique en 2022, et par là, le rôle essentiel et décisif que joue l'État de Neuchâtel dans la protection du climat pour les générations futures.

Le Plan climat décrit dans le présent document contient de nouvelles mesures qui répondent aux enjeux climatiques actuellement prioritaires pour le canton. A contrario d'une vision pronant la décroissance, les mesures prévues s'inscrivent de manière équilibrée dans les trois dimensions du développement durable (économique, sociale et environnementale) pour en garantir une réelle acceptabilité politique et populaire, capable de favoriser une mise en œuvre dynamique du plan climat.

L'adoption par votre Autorité de ce premier Plan climat renforcera de manière importante le développement durable dans notre canton.

12. VOTE DU GRAND CONSEIL

En application de l'article 57, alinéa 3, de la Constitution neuchâteloise, et de l'article 36, lettre a, de la loi sur les finances de l'État et des communes (LFinEC), du 24 juin 2014, le décret portant octroi d'un crédit d'engagement entraînant une dépense unique de plus de 7 millions de francs, il doit être voté à la majorité de trois cinquièmes des membres du Grand Conseil.

Le projet de loi portant modification à la loi cantonale sur l'énergie (LCEn), du 1^{er} septembre 2016 n'est pas soumis à la majorité qualifiée (art.57, al.3 Cst. NE).

13. RÉFÉRENDUM

Le projet de loi est soumis au référendum facultatif.

14. CONCLUSION

Chacune et chacun peut constater en Suisse, comme à Neuchâtel, que le climat est en train d'évoluer. Si rien n'est entrepris pour limiter les émissions de gaz à effet de serre, ces changements déjà observables, devraient s'accélérer dans les années à venir. Les conséquences d'une inaction politique sur notre qualité de vie et pour l'économie neuchâteloise pourraient être particulièrement négatives. Les coûts engendrés seraient alors bien supérieurs aux investissements nécessaires aujourd'hui à l'adaptation au changement et à la réduction des émissions des gaz à effet de serre (GES).

Dans le souci d'appréhender la problématique dans sa globalité, le Conseil d'État a élaboré un projet de stratégie climatique à l'horizon 2050 permettant de donner un cadre à l'action de l'État ainsi que de répondre aux préoccupations de notre société. Il est néanmoins important de relever, qu'à l'inverse d'autres politiques sectorielles ou intersectorielles, la définition d'une politique climatique est une tâche difficile à appréhender dans son ensemble. Beaucoup de paramètres entrent en compte : capacité de notre société à freiner le réchauffement climatique, inertie des cycles et écosystèmes naturels, événements naturels imprévisibles, capacité de résilience de notre société et des écosystèmes naturels. Le canton doit donc suivre l'évolution de la situation afin d'adapter son Plan climat régulièrement dans les années à venir.

La vision du Conseil d'État pour le canton est d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 et de maintenir une bonne qualité de vie sur l'ensemble du territoire cantonal malgré les changements climatiques. Pour la période 2022-2027, cette vision se concrétise par un catalogue de 52 nouvelles mesures ayant pour objectif :

- la réduction, la plus forte et la plus rapide possible, des émissions de GES dans tous les secteurs de notre société, notamment une réduction de 90% d'émissions à l'horizon 2050 dans le secteur des consommations énergétiques ;
- la compensation des émissions restantes, difficilement évitables, via notamment le maintien et la régénération sur son territoire de puits de carbone naturels et le soutien à la recherche dans le domaine des technologies d'émission négatives (NET) ;
- le renforcement de la protection de la population face aux impacts des changements climatiques ;
- la prise en compte des changements climatiques dans le développement territorial et économique du canton ;
- le soutien de la résilience des écosystèmes afin de préserver l'eau, la biodiversité, l'agriculture et les forêts du canton.

Le déploiement des effets du Plan climat neuchâtelois est tributaire d'une mise en œuvre rapide et cohérente de ce dernier. Dans ce but, le Conseil d'État a étudié les coûts des différentes mesures afin de solliciter un crédit d'engagement. Ce crédit est estimé à 22,1 millions de francs bruts (yc. charges en personnel supplémentaire) pour la mise en œuvre de 52 nouvelles mesures sur la période 2022 – 2027. À l'instar du Programme de transformation et d'impulsion présenté en 2019, le Conseil d'État souhaite ainsi donner une impulsion forte à l'action climatique dans le canton, notamment dans les domaines du bâtiment, de la mobilité, de l'industrie, de l'agriculture, de la sylviculture et de l'aménagement du territoire.

Le Conseil d'État est conscient de l'ampleur des moyens qui sont demandés. Il prie néanmoins votre Autorité de prendre la mesure des besoins exprimés dans le présent rapport ainsi que les coûts qui découleraient d'une inaction : impact sur la santé et la productivité au travail, hausse des dommages dus à des tempêtes et des épisodes de grêle plus fréquents, gestion des conflits sur l'usage des ressources en eau en cas de pénurie, etc. Le Plan climat qui vous est soumis a obtenu l'aval de la majorité (aux deux-tiers) des répondant-e-s à la consultation publique menée entre le 18 février et le 31 mai 2021. Cette dernière a permis d'y apporter des compléments pertinents et nécessaires.

Le réchauffement climatique demande une action résolue des États et des régions de cette planète afin de rendre l'avenir acceptable pour les générations à venir. C'est bien là la responsabilité majeure des autorités neuchâteloises pour la République et canton de Neuchâtel et ses enfants.

Au vu des éléments présentés, le Conseil d'État demande à votre Autorité d'adopter le décret portant octroi d'un crédit d'engagement « Plan climat » sous forme de crédit-cadre d'un montant total brut de 22'144'000 francs – 20,4 millions de francs nets – destiné à la mise en œuvre de la stratégie climatique cantonale entre 2022 et 2027. À ces fins, le financement sera assuré par la réserve relative aux investissements futurs en faveur du développement durable, dont les bases légales seront adaptées. Dans ce sens, une révision de l'article 82b de la LFinEc sera proposée par le Conseil d'État à votre Autorité à l'été 2022. De plus, afin de mettre en cohérence la loi cantonale sur l'énergie (LCEn), du 1^{er} septembre 2020, avec les objectifs de réduction des GES décrits dans le présent rapport, il recommande à votre Autorité d'adopter le projet de loi portant modification de l'article premier, alinéa 3, lettres a, b, c et e de la LCEn.

Enfin, le Conseil d'État vous prie d'accepter le classement de la motion 18.218, du 3 décembre 2018, « Mise en place d'un plan climat cantonal », de la motion populaire 19.122, du 13 mars 2019, « Agissez pour un avenir viable et juste ! », ainsi que des postulats 19.117, du 19 février 2019, « Compensation du carbone dans le canton de Neuchâtel », 13.117, du 29 janvier 2013, « Améliorations structurelles agricoles » et la motion 19.158, du 21 juin 2019, « Neuchâtel : champion suisse de l'hydrogène ».

Veillez agréer, Monsieur le président, Mesdames et Messieurs, l'assurance de notre haute considération.

Neuchâtel, le 9 février 2022

Au nom du Conseil d'État :

Le président,
L. FAVRE

La chancelière,
S. DESPLAND

Loi portant modification de la loi cantonale sur l'énergie (LCEn)

Le Grand Conseil de la République et Canton de Neuchâtel,
sur la proposition du Conseil d'État, du 9 février 2022,
décède :

Article premier La loi cantonale sur l'énergie, du 1^{er} septembre 2020, est modifiée
comme suit :

Article premier (buts), alinéa 3, lettres a, b, c et e (nouvelle teneur) :

³En se référant à la conception directrice cantonale de l'énergie 2015, les valeurs suivantes
sont visées par rapport à la situation en l'an 2000 :

- a) une réduction de la consommation d'énergie finale de -15% en 2025, de -30% en 2035
et de **-50%** en 2050 ;
- b) une augmentation de la production d'énergies renouvelables de +150% en 2025, de
+200% en 2035 et de **+500%** en 2050 ;
- c) une réduction de la consommation d'énergie finale par habitant de -25% en 2025, de -
40% en 2035 et de **-60%** en 2050 ;
- e) une réduction des émissions de gaz à effet de serre en tonne équivalent CO₂ par
habitant de -40% en 2025, de -60% en 2035 et de **-90%** en 2050.

Art. 2 La présente loi est soumise au référendum facultatif.

Art. 3 ¹Le Conseil d'État fixe la date d'entrée en vigueur de la présente loi.

²Il pourvoit, s'il y a lieu, à sa promulgation et à son exécution.

Neuchâtel, le

Au nom du Grand Conseil :

Le président,

La secrétaire générale,

Décret

portant octroi d'un crédit d'engagement sous forme de crédit-cadre d'un montant total brut de 22'144'000 francs destiné à la mise en œuvre de la stratégie climatique cantonale

Le Grand Conseil de la République et Canton de Neuchâtel,

vu la loi sur les finances de l'État et des communes (LFinEC), du 24 juin 2014,
vu la loi cantonale sur l'énergie (LCEn), du 1^{er} septembre 2020,
sur la proposition du Conseil d'État, du 9 février 2022,

décède :

Article premier Un crédit d'engagement sous forme de crédit-cadre d'un montant total brut de 22'144'000 francs est accordé au Conseil d'État pour la mise en œuvre de la première étape (2022 – 2027) de la stratégie climatique cantonale.

Art. 2 Le montant figurant à l'article premier représente le montant brut des projets, auquel il faut retrancher 1'721'000 francs de recettes, portant ainsi à 20'423'000 francs le montant net finalement à charge de l'État de Neuchâtel.

Art. 3 ¹Le Conseil d'État décide de la répartition du crédit-cadre visé par l'article premier.

²Il délègue la compétence d'exécution au département concerné pour chaque crédit d'objet.

Art. 4 Le Conseil d'État est autorisé à se procurer, éventuellement par voie de l'emprunt, les moyens nécessaires à l'exécution du présent décret.

Art. 5 Le rapport de gestion financière donnera chaque année toutes les indications utiles sur l'avancement des travaux, sur les dépenses engagées et sur leur financement.

Art. 6 Le crédit sera amorti conformément aux dispositions de la loi sur les finances de l'État et des communes (LFinEC), du 24 juin 2014, et de son règlement général d'exécution.

Art. 7 ¹Le présent décret sera soumis au référendum facultatif.

²Le Conseil d'État pourvoit, s'il y a lieu, à sa promulgation et à son exécution.

Neuchâtel, le

Au nom du Grand Conseil :

Le président,

La secrétaire générale,

LISTE DES MESURES RÉALISÉES OU EN DÉPLOIEMENT DANS LE CANTON EN LIEN AVEC LA PROTECTION DU CLIMAT

Les mesures listées ci-après sont présentées par politique sectorielle :

- Énergie ;
- Transports ;
- Agriculture ;
- Forêts ;
- Eaux ;
- Air ;
- Biodiversité et protection du paysage ;
- Dangers naturels ;
- Déchets ;
- Développement économique ;
- Développement territorial ;
- Éducation ;
- Santé publique ;
- Affaires vétérinaires ;
- Exemplarité de l'État.

Énergie

Réduction des gaz à effet de serre

- Alimentation du Fonds cantonal de l'énergie et consolidation du Programme Bâtiments (rapport 16.023 du 11 mai 2016, LAEL entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2018) :

Avec une alimentation provenant de l'affectation partielle de la taxe fédérale sur le CO₂ et de la redevance énergétique cantonale sur la consommation d'électricité (art.16, al. 2, Loi cantonale sur l'approvisionnement en électricité LAEL), ce fonds permet de financer le Programme Bâtiments dans le canton (ci-après *PB-NE*) et ainsi d'encourager par des subventions l'efficacité énergétique et l'exploitation des énergies renouvelables dans le domaine du bâtiment.

Le PB-NE a fortement été sollicité en 2018 avec 426 promesses de soutien à des projets pour un montant total engagé de CHF 7'841'994.-. Dans le cadre du PB-NE, le montant total versé en 2018 s'élève à CHF 4'846'049.- couvrant un total de 691 projets. La concrétisation de ces projets permet une réduction des émissions directes de CO₂ de 35'000 tonnes et une économie énergétique de 152 GWh sur l'ensemble de la durée de vie des mesures subventionnées (20 à 30 ans). En 2018, le canton de Neuchâtel a ainsi distribué environ 30 francs par habitant ce qui représente d'avantage d'argent que la moyenne suisse (environ 25 francs par habitant).

En parallèle du financement du PB-NE, le fonds permet également de soutenir des mesures d'information et de conseil (par exemple, la chronique Flashwatt sur la radio locale RTN et des animations scolaires) ainsi que des projets de recherche et développement dans le domaine des cleantech (par exemple, le projet du CSEM pour des panneaux solaires intégrés aux bâtiments).

L'alimentation du fonds sera complétée dès 2022 par le biais de la nouvelle loi sur le CO₂.

- Établissement de la Conception directrice cantonale de l'énergie 2016 (rapport d'experts CdEn du 15 avril 2016, mise en œuvre en cours) :

Les travaux d'élaboration de la Conception directrice de l'énergie (ci-après CdEn) de 2016 ont permis d'identifier sept mesures et plusieurs actions en vue d'économiser de l'énergie sur le canton. Ces mesures visent la réduction des consommations de combustibles, mais aussi la réduction de la consommation d'électricité.

Les principales mesures prévues pour les bâtiments et procédés industriels sont listées dans le tableau ci-dessous, avec mention du potentiel total réalisable, à l'horizon 2050, en termes d'économies d'énergie :

N°	MESURE D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE	POTENTIEL D'ÉCONOMIES DE	
		COMBUSTIBLE [GWh]	ÉLECTRICITÉ [GWh]
EE1*	Enveloppe thermique des bâtiments existants	- 710	- 10
EE2	Efficacité énergétique des installations de chauffage de bâtiments et de production d'eau chaude sanitaire	- 350	-
EE3	Efficacité énergétique des processus thermiques des entreprises	- 70	-
EE4	Chauffages électriques directs, chauffe-eaux électriques et installation électriques pour le rafraîchissement, l'humidification et la déshumidification	-	- 40
EE5	Efficacité énergétique des installations et appareils électriques dans les bâtiments	-	- 235
EE6	Efficacité énergétique des installations électriques des entreprises	-	- 80
EE7	Efficacité énergétique de l'éclairage public	-	- 6
EE8	Efficacité énergétique des moteurs à combustion et diffusion de la mobilité électrique	- 830	-
EE9	Amélioration des flux de trafic	- 50	-
TOTAL D'ÉCONOMIES		- 2'010	- 371

Les travaux d'élaboration de la CdEn 2016 ont également permis d'identifier huit mesures et plusieurs actions en vue d'augmenter la production d'énergies renouvelables sur le canton. Ces mesures concernent la production de chaleur et de froid mais aussi la production d'électricité, à partir de ressources renouvelables et locales.

En particulier, la mesure EE8 (« Efficacité énergétique des moteurs à combustion et diffusion de la mobilité électrique ») doit permettre des économies potentielles de l'ordre de 830 GWh de carburants par an à l'horizon 2050. Pour favoriser des actions en faveur de la mobilité électrique sur le canton, il est notamment proposé les actions particulières suivantes :

- Obligation de pré-équiper les nouvelles places de stationnement créées dans le cadre de nouvelles constructions (détaillée sous « Développement territorial ») ;
- Soutien à l'installation de bornes de recharge pour les véhicules électriques (détaillée sous « Transports »).

La mesure EE8 prévoit en outre une campagne d'information sur les nouvelles prescriptions fédérales concernant les émissions de CO₂ des voitures de tourisme et une campagne de communication sur le système bonus-malus de la taxe auto neuchâteloise ou encore sur les projets phares réalisés par les différents acteurs cantonaux.

Les principales mesures de production d'énergies renouvelables sont présentées dans le tableau ci-dessous, avec mention du potentiel d'énergies encore à exploiter (en %, état 2014) :

N°	MESURE DE PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES	PRODUCTION DE	
		CHALEUR [GWh]	ÉLECTRICITÉ [GWh]
ER1	Installation de chaudière à bois	180 (22%)	-
ER2	Installation de collecteurs solaires thermiques	95 (80%)	-
ER3	Valorisation de la chaleur et du froid de l'environnement par des pompes à chaleur et le freecooling	700 (96%)	-
ER4	Installation de panneaux solaires photovoltaïques	-	180 (93%)
Autres	Hydraulique	-	210 (42%)
	Éolien	-	208 (100%)
	Ordures	50 (10%)	30 (7%)
	Biogaz	15 (34%)	7 (29%)

La mise en œuvre de l'ensemble des mesures d'économie d'énergie et d'augmentation de la production d'énergies renouvelables dans le canton permettront de réduire les émissions annuelles de GES directes et indirectes dues à la consommation d'énergie finale de 991'170 t CO₂ éq. en 2000 à 173'440 t CO₂ éq. en 2050 (-83% correspondant à une diminution de 817'730 t CO₂ éq. par an).

- Révision complète de la loi cantonale sur l'énergie de 2001 et son règlement d'exécution ([rapport 19.009 du 6 mai 2019](#), LCEn entrée en vigueur le 1^{er} mai 2021) :

Prévue comme une mesure principale de la CdEn 2016, ce projet de révision complète de la loi a pour buts de poursuivre les objectifs de réduction de la consommation d'énergie et des émissions de GES ainsi que de recourir de manière plus forte aux énergies renouvelables de notre canton. Ainsi, et pour la première fois, il intègre des objectifs indicatifs de réduction des consommations d'énergie et des émissions de GES par habitant, à court (2025), moyen (2035) et long terme (2050).

La nouvelle loi contient également les bases légales nécessaires à la mise en œuvre des autres mesures prévues dans la CdEn 2016 ainsi que du MoPEC 2014, en particulier en matière de remplacement de chaudière par de la chaleur renouvelable, de renforcement des exigences pour les nouveaux bâtiments, d'optimisation de l'exploitation des bâtiments d'entreprises, d'exemplarité des collectivités publiques, de planification communale des énergies, de recherche photovoltaïque, tout comme en favorisant la mobilité électrique par la promotion d'installations de bornes de recharge. Certaines de ces mesures sont décrites plus en détail ci-après.
- Aide financière pour l'établissement de plans communaux des énergies ([page internet SENE](#), en cours) :

À son article 18, la LCEn prévoit que les communes ou groupements de communes ont la possibilité d'établir un plan des énergies. Ces plans permettent de prescrire des mesures visant à favoriser les bâtiments à basse consommation énergétique, les énergies renouvelables pour la production de chaleur, de froid et d'électricité ainsi que les réseaux de chaleur et de froid alimentés par des énergies renouvelables et des rejets thermiques. Afin de motiver les communes neuchâteloises à entreprendre cette démarche, le canton les soutient en leur mettant à disposition les documents nécessaires (modèle de rapport) et en leur proposant des subventions.

L'aide financière s'élève au maximum à 50% du budget pour l'établissement du plan communal des énergies, mais au maximum à CHF 10'000.- par commune. Cette dernière peut être sollicité jusqu'au 31 décembre 2024, horizon auquel

l'établissement d'un plan communal des énergies deviendra une obligation pour les communes.

- Approvisionnement en chaleur d'origine renouvelable des bâtiments et installations des collectivités publiques, y compris des entités autonomes de droit public (rapport 15.017 du 20 mai 2015, réalisé) :
La nouvelle LCEn prévoit que l'approvisionnement en chaleur soit en principe assuré sans recours à des combustibles fossiles à l'horizon 2050. De plus, d'ici 2030, la consommation d'électricité globale doit être réduite de 20% par rapport à celle d'une année de référence comprise entre 2015 et 2020 ou, couverte grâce à de nouvelles installations alimentées par des énergies renouvelables.
- Développement et soutien du bois énergie (en cours) :
Le service de l'énergie et de l'environnement soutient à raison de CHF 20'000.-/an la Commission bois énergie du Lignum (COBEL) qui a pour but de promouvoir la filière du bois énergie dans le canton. Cette commission œuvre pour l'utilisation du bois indigène en tant qu'agent énergétique en développant, entre autres, la filière du bois déchiqueté utilisé dans des projets d'envergure. Un second soutien de CHF 10'000/an est attribué à la COBEL pour les études de faisabilités techniques effectuées par cette dernière visant à mettre en œuvre des chauffages au bois en lieu et place d'installations à énergies fossiles (max. CHF 2'000.-/étude). Le rôle de facilitateur que joue la COBEL contribue à l'atteinte des objectifs énergétiques et climatiques du canton.
- Installation obligatoire de vannes thermostatiques dans les bâtiments d'habitation érigés avant 1990 (FO no 38 du 18 septembre 2020, LCEn entrée en vigueur le 1^{er} mai 2021) :
La nouvelle loi cantonale sur l'énergie (LCEn) prévoit, à son article 52, alinéa 2, que les bâtiments d'habitation construits avant 1990 soient équipés de dispositifs de commande permettant à leurs usagers de régler la température ambiante de chacun des locaux chauffés de manière indépendante et automatique. À défaut de pouvoir installer des compteurs individuels de chaleur et d'eau chaude dans ces bâtiments, l'installation de ce type de dispositif – à savoir des vannes thermostatiques – permettra aux copropriétaires et locataires de quand même intervenir sur leur consommation d'énergie. Une période transitoire de 5 ans pour réaliser les équipements est prévue. Ainsi, dès le 1^{er} mai 2026, des vannes thermostatiques devront avoir été installées dans tous les bâtiments concernés.

Adaptation aux changements climatiques

- Alimentation renouvelable dans la climatisation de confort (rapport 19.009 du 6 mai 2019, LCEn entrée en vigueur le 1^{er} mai 2021) :
Afin d'éviter la surchauffe dans un bâtiment en été, il faut que sa structure soit dotée d'une grande capacité thermique, que les éléments translucides (fenêtres, baies vitrées) soient judicieusement réparties sur l'enveloppe du bâtiment, que les fenêtres soient équipées de stores extérieures pour éviter aux rayons du soleil de pénétrer. Concrétisées dans le règlement d'exécution, les bases légales pour ses exigences se trouvent dans la LCEn. De plus, de bonnes expériences ont été réalisées avec des façades végétalisées. Dans des grands bâtiments, un concept de ventilation nocturne naturel permet d'évacuer la chaleur. Dans les bâtiments ne disposant pas de ces éléments, les besoins en climatisation de confort risquent d'augmenter avec l'accentuation des fortes chaleurs. Afin de limiter l'augmentation de la consommation d'électricité qui en découlera, l'article 58 de la nouvelle LCEn prévoit qu'une installation de production de froid nouvelle ou remplacée destinée à l'amélioration du confort d'exploitation d'un bâtiment doit être alimentée en tout ou partie par des énergies renouvelables produites sur le site ou par un réseau de froid à distance.

- Modernisation des installations hydroélectriques pour en augmenter l'efficacité et la production (en continu) :

La conception directrice cantonale de l'énergie 2016 prévoit d'augmenter la production annuelle moyenne d'hydroélectricité à 210 GWh d'ici 2050 (+56% par rapport à 2000). Afin d'atteindre cet objectif, les centrales existantes devront être rénovées, agrandies et de nouvelles construites par les entreprises productrices d'électricité. L'utilisation de la force hydraulique est encouragée via différentes mesures, comme le système de rétribution à l'injection axé sur les coûts valables pour les nouvelles centrales d'une puissance inférieure ou égale à 10 MW ou les contributions d'investissement pour les rénovations et les agrandissements de centrales hydraulique d'une puissance inférieure ou égale à 10 MW.

Transports

Réduction des gaz à effet de serre

- Taxation écologique des véhicules automobiles (rapport 13.029 du 24 avril 2013) :
Depuis 2014, la loi relative à la taxe des véhicules automobiles, des remorques et des bateaux (LTVRB) intègre en effet le principe d'une écologisation de la taxe afin, entre autres, d'inciter les conducteurs à choisir les véhicules les plus énergétiquement performants et de s'aligner aux prescriptions fédérales en matière de réduction des émissions de GES. Le Canton de Neuchâtel est ainsi précurseur en la matière puisqu'il est le seul à prendre en compte les émissions de CO₂ (g/km) dans le calcul de sa taxe auto. D'autres cantons ont des systèmes de bonus *a priori* moins efficaces puisqu'ils favorisent les véhicules les moins polluants sans pour autant pénaliser les véhicules les plus problématiques (voitures de sport, 4x4, par exemple).
- Concrétisation du RER neuchâtelois (rapport 15.024 du 1^{er} juillet 2015, 1^{ère} phase en cours) :
Projet-phare de la stratégie Neuchâtel Mobilité 2030, le RER neuchâtelois se compose de cinq éléments structurants (ligne directe Neuchâtel – La Chaux-de-Fonds, jonction ferroviaire entre Corcelles – Bôle, dynamisation de la ligne des horlogers ainsi que du prolongement du Littorail vers La Maladière). Ces éléments vont dynamiser la desserte en transports publics, aux échelles locale, régionale et intercantonale par la cadence au quart d'heure entre Neuchâtel, Cernier, La Chaux-de-Fonds et Le Locle ainsi que, la cadence à la demi-heure sur la ligne du pied du Jura et vers le Val-de-Travers. Ils contribueront ainsi à l'utilisation de moyens de transports peu émetteurs de CO₂ et augmenteront de manière substantielle la part modale des transports publics dans le canton.
- Loi sur la mobilité cyclable et Plan directeur cantonal de la mobilité cyclable (rapport 17.010 du 8 mars 2017, en cours) :
Dans le cadre de la stratégie Neuchâtel Mobilité 2030, un mandat a été donné en décembre 2015 afin de définir une stratégie de mobilité cyclable pour le canton. Sur cette base, une Loi sur la mobilité douce et un Plan directeur cantonal de mobilité cyclable (PDCMC) ont été élaborés et adoptés en septembre 2017. Un crédit de 5 millions de francs (1 million de francs par an entre 2018 et 2022) permet depuis lors de réaliser la première étape des infrastructures cyclables nécessaires sur les itinéraires utilitaires et de cyclotourisme, ainsi que de subventionner des projets à la charge des communes. L'objectif est d'augmenter la part modale du vélo sur le canton jusqu'à atteindre la moyenne suisse.
- Maintien des points de chargement pour le fret ferroviaire (en continu) :
Le canton collabore avec les gestionnaires d'infrastructure et les transporteurs ferroviaires afin de maintenir des points de desserte ferroviaire sur le territoire

cantonal. Le fret ferroviaire sur le canton concerne surtout la filière du bois avec trois points de chargement (Col-des-Roches, Verrières et Colombier). Les déchets en provenance du canton de Vaud sont aussi livrés par rail à l'usine de valorisation des déchets de Cottendart (Vadec). Enfin, il est également convenu que CFF Cargo et le canton collaboreront à l'élaboration d'un concept d'évacuation des matériaux du percement du tunnel H20 d'évitement du Locle par le train.

- Soutien au développement du covoiturage auprès des entreprises ([site internet Covoiturage Arc Jurassien](#), réalisé) :

Le projet de covoiturage financé par la politique régionale dans le cadre des projets Interreg a été lancé en 2010. L'objectif général de ce projet était de développer la pratique du covoiturage sur le territoire en privilégiant une mise en relation humanisée, en centrant l'action sur le motif domicile-travail, en animant le dispositif et en concevant un partenariat avec des partenaires de terrain, à savoir des associations de développement économique et des établissements publics de coopération intercommunale côté France.

Au total, trois programmes se sont suivis avec pour objectif d'élargir le partenariat à de nouveaux territoires, toucher de nouvelles entreprises, relancer des animations, en Suisse comme en France, augmenter le nombre de places de stationnement de covoiturage, poursuivre l'amélioration de la centrale téléphonique et du lien avec le site internet.

Au sortir du 3ème programme, l'objectif était de pérenniser le dispositif. Les entreprises adhérentes, dont près de 90% sont situées en Suisse, emploient environ 38'400 collaborateurs.
- Appui dans la promotion des plans de mobilité d'entreprises ([page internet](#), en continu) :

Le canton appuie les délégués communaux à la mobilité dans la promotion des plans de mobilité pour les entreprises (fiche A_24 du plan directeur cantonal). Concrètement, les communes et les entreprises peuvent trouver les informations-clés pour lancer l'élaboration d'un plan de mobilité auprès du Service cantonal des transports. Pour les projets industriels et commerciaux, le canton apporte son soutien et ses conseils aux entreprises dans le cadre du dépôt des demandes de permis de construire via la plateforme de coordination pour les entreprises (art.2a RELConstr).
- Soutien financier à l'installation de bornes de recharge pour les véhicules électriques ([rapport 19.009 du 6 mai 2019](#), arrêté du Conseil d'État du 26 novembre 2021, mis en vigueur le 1^{er} janvier 2022) :

Afin de soutenir l'installation de bornes de recharge pour véhicules électriques en lien avec les bâtiments collectifs existants ou nouveau, le Conseil d'État prévoit, dans la nouvelle LCEn, une aide financière pour les propriétaires privés (habitat collectif, commerce, entreprises) ou publics. Un montant ad hoc à hauteur de 2 millions de francs (800 places par an à 500 francs pendant 5 ans) a été sollicité dans le cadre du Programme d'impulsion et de transformations ([rapport 18.045 du 3 décembre 2018](#)).

Agriculture

Réduction des gaz à effet de serre

- Réduction des émissions de méthane liées à la gestion des engrais de ferme (projets de méthanisation) (en cours) :

Le fumier et le lisier des animaux de rente agricole jouent un rôle important dans l'équilibre des cycles nutritifs, notamment dans l'agriculture biologique. Ils contribuent en effet à maintenir la matière organique, la biomasse et la capacité de production des sols. Néanmoins, leur décomposition en conditions anaérobiques

génère du méthane, un gaz à effet de serre qui s'échappe alors librement dans l'atmosphère. La couverture des stocks d'engrais de ferme permet de limiter les échanges d'air à la surface du lisier et donc les émissions de méthane dans l'atmosphère. Couplée à une installation de production de biogaz, l'entreposage à couvert des engrais de ferme permet également d'augmenter la production d'électricité renouvelable ou de biogaz et d'économiser des combustibles fossiles. Le canton est favorable à la mise en œuvre de projets de méthanisation des engrais de ferme par des porteurs de projet privés (agriculteurs, distributeurs d'énergie). Après Fleurier et Cernier en 2012, Lignièrès en cours de construction, les communes de Milvignes (Colombier) et La Chaux-de-Fonds devraient accueillir deux nouvelles installations dans les années à venir. À noter qu'à Colombier (STEP de La Saunerie), une installation purifiée depuis fin 2018 le biogaz produit par les boues d'épuration. À terme, l'ensemble de ces installations permettra d'alimenter en électricité et/ou en chauffage plusieurs centaines de ménages neuchâtelois.

- Réduction de l'usage des engrais du commerce et des aliments riches en azote (rapport 19.012 du 22 mai 2019, en cours) :

Dans le cadre du contrôle des conditions de production minimales (ou prestations écologiques requises PER), le canton encourage la réduction de l'utilisation d'engrais par le versement de contributions (paiements directs) pour l'agriculture biologique ainsi que pour la culture extensive céréales, de tournesols, de pois protéagineux, de féveroles et de colza (programme Extenso).

Depuis 2014, les procédés d'épandage de lisier réduisant les émissions d'ammoniac (pendillards) et les modes d'exploitation ménageant le sol (techniques sans labour et apparentés) sont soutenus dans le but d'améliorer l'exploitation durable des ressources naturelles et l'utilisation efficiente des moyens de production.

De nouvelles contributions à l'utilisation efficiente des ressources ont été introduites en 2018, par exemple, pour l'alimentation biphase appauvrie en matière azotée des porcs.

- Concept de reconversion à l'agriculture et à la viticulture biologique (rapport 20.038 du 28 septembre 2020, en cours) :

Le canton a augmenté le budget actuel pour le soutien technique des exploitants agricoles et viticoles désirant reconvertir leur domaine aux règles de l'agriculture biologique ainsi que développé un concept spécifique visant progressivement le passage à la production biologique de ses domaines et parcelles agricoles et viticoles. Par ce biais, il vise à atteindre dans une première étape un taux de 25% des entreprises agricoles et 50% des entreprises viticoles du canton en production biologique d'ici 2025. Cette politique, qui s'inscrit en complément au plan d'action fédéral phytosanitaire, sera poursuivie tant et aussi longtemps que la demande en produits biologiques génère des prix rémunérateurs et assure la rentabilité des entreprises agricoles et viticoles neuchâteloises concernées.

- Plafonnement du cheptel à l'hectare (art.62 RLPGE, depuis 2015) :

Mise en vigueur en juillet 2015, dans le cadre du règlement d'exécution de la loi sur la protection et la gestion des eaux (RLPGE), le plafonnement du cheptel à l'hectare (UGF/ha) permet de diminuer l'intensité de la production animale sur les exploitations cantonales en limitant, plus sévèrement que les normes fédérales l'autorisent, les effectifs de bétail et les possibilités d'exporter les engrais de ferme. Faisant partie d'un lot de mesures permettant de lutter également contre l'érosion et le tassement des sols afin de maintenir les capacités de filtration de ceux-ci et de contribuer à la protection des eaux, ce plafonnement du cheptel à l'hectare permet de garder un contrôle sur l'évolution du bétail élevé sur notre canton.

- Promotion des produits du terroir neuchâtelois (Neuchâtel Vins et Terroir) (rapport 19.012 du 22 mai 2019, en cours) :
Neuchâtel Vins et Terroir (NVT) contribue à faire connaître les produits et spécialités locales à travers les médias ainsi que les différents événements et manifestations organisés sur le canton. Elle promeut en particulier les produits artisanaux du terroir auprès des entités étatiques, des milieux économiques neuchâtelois et dans la restauration collective (EMS, cantines scolaires, etc.).
- Projet-pilote de développement régional du Val-de-Ruz (rapport 19.013 du 22 mai 2019, en cours) :
Le soutien à l'économie de proximité est un des buts du crédit accordé en 2019 au projet de développement régional du Val-de-Ruz, projet en phase de réalisation. Né d'une initiative locale, ce projet rassemble 12 initiatives dont la construction d'un moulin et la création d'une centrale de distribution faisant office d'interface entre les producteurs-transformateurs et les distributeurs-commerçants.
Les porteurs du projet souhaitent ainsi promouvoir le développement d'un circuit-court (production-transformation-vente) dans le Val-de-Ruz en assurant la traçabilité et la proximité des produits vendus (viande, lait, céréales).
- Promotion des produits du terroir dans le cadre des manifestations officielles :
De plus, lors de manifestations officielles, les chef-fe-s de service et d'office ainsi que les directeurs d'établissements autonomes sont invités à privilégier des produits de saison et issus du terroir neuchâtelois. Ainsi, ces derniers sont orientés vers le site internet de Neuchâtel Vins et Terroir qui recense l'ensemble des producteurs, traiteurs et restaurants certifiés (www.neuchatel-vins-terroir.ch).

Adaptation aux changements climatiques

- Projet-pilote d'adaptation du vignoble neuchâtelois (projet-pilote OFEV, en cours) :
En lien avec l'adaptation aux changements climatiques, une stratégie se dessine : diriger l'encépagement du canton vers des cépages plus thermophiles et résistants aux maladies. S'agissant d'un investissement à long terme, un changement d'encépagement doit pouvoir compter sur des essais et expériences préalables conduites, entre autres, par la station viticole cantonale.
Première étape du processus d'adaptation, un projet d'une durée de trois ans sur l'adaptation de la viticulture neuchâteloise aux changements climatiques a été lancé en 2019. Ce projet est mené par l'Université de Neuchâtel et un projet pilote du programme fédéral d'adaptation aux changements climatiques (projet n°D.01). À ce titre, il reçoit le soutien de la Confédération, du canton, des communes viticoles et de la profession viticole. L'objectif du projet est d'informer les vigneronns et les institutions cantonales sur les risques et opportunités liés aux changements climatiques dans le secteur viticole.
- Demandes de crédits d'améliorations structurelles (rapport 19.013 du 22 mai 2019, réalisé) :
De nouveaux crédits ont été octroyés par le Grand Conseil en octobre 2019 afin de poursuivre l'action de l'État en matière d'améliorations structurelles, en particulier pour des projets d'adduction d'eau (extensions de réseaux d'eau existants) dans les Montagnes neuchâtelaises. Ces extensions doivent permettre de favoriser une agriculture écologiquement durable en pérennisant les fermes et les exploitations établies dans ces espaces ruraux et en diminuant le recours aux transports d'eau en été (citernes individuelles vides en raison du manque de précipitations). Ces extensions doivent également permettre d'assurer une défense incendie suffisante.

- Établissement de directives cantonales en matière de lutte contre l'érosion ([protection des sols](#), en cours) :
 Dans le but de répondre aux obligations légales en matière de protection des sols dans l'agriculture, le canton doit établir ses directives en matière de lutte contre l'érosion. Celles-ci viendront compléter et préciser la mise en œuvre de l'aide d'exécution fédérale en la matière. Ces directives seront publiques, donc destinées aux agriculteurs et aux personnes participant à la mise en œuvre du concept cantonal de lutte contre l'érosion.
- Concept de contrôle des exploitations agricoles concernant la protection des eaux (art. 62 à 65 RLPGE, depuis 2020) :
 Le règlement d'exécution de la loi sur la protection et la gestion des eaux (RLPGE) est entré en vigueur le 1er juillet 2015. Concernant l'agriculture, il permet notamment de diminuer l'intensité de la production animale sur les exploitations cantonales, en limitant plus sévèrement que les normes fédérales l'autorisent les effectifs de bétail et les possibilités d'exporter les engrais de ferme. Des mesures évitant l'érosion et le tassement des sols font également partie du RLPGE. Avec un concept de contrôle des exploitations concernant la protection des eaux en agriculture depuis 2020, le canton s'est doté d'outils permettant d'avoir une vision globale de la situation agricole et aura ainsi la possibilité de cibler les interventions et aides pour garantir une qualité irréprochable de l'eau en matière de teneurs en nitrate et en phosphore.
- Utilisation durable des ressources naturelles ([projets d'agroforesterie](#), en cours) :
 Dans le cadre d'une utilisation durable des ressources naturelles, le canton participe depuis 2020 et pour une durée préalable de 6 ans, à des projets d'agroforesterie soutenus par la Confédération (en application de l'article 77a de la loi fédérale sur l'agriculture). De tels projets cherchent notamment à diminuer les conséquences du réchauffement climatique, en limitant l'érosion, en favorisant les retenues hydriques, en engendrant un microclimat plus frais et plus propice à toutes productions agricoles, tout en développant des productions annexes (fruits et leurs dérivés, bois d'œuvre), en augmentant la production de fourrage (buissons fourragers) ou encore en apportant de l'ombre au bétail.
- Suivi des vecteurs de maladies ([art.18 Ordonnance sur la protection des végétaux](#), en continu) :
 Le canton doit gérer toutes les annonces d'organismes dangereux pour les cultures agricoles et surveiller activement un certain nombre d'organismes et parcelles tous les ans. Le réchauffement climatique contribue à l'augmentation des organismes prioritaires et la probabilité de leurs introduction et propagation. La surveillance est en cours et imposée par la Confédération. Cette surveillance fait par ailleurs en 2020 l'objet d'une campagne internationale : [Année internationale de la santé des végétaux](#).
- Préservation des surfaces d'assolement (SDA) ([Guide d'application relatif à la gestion des SDA](#) – version du 21 octobre 2020, en continu) :
 Depuis 1992, le canton doit garantir un minimum de 6'700 ha de surfaces d'assolement (SDA) afin de respecter le contingent fixé par le Conseil fédéral. Le [Plan sectoriel des SDA](#) contribue indirectement à la préservation des bases naturelles de la vie, de la diversité des paysages proches de l'état naturel, de la biodiversité, des espaces de détente et du maintien de corridors écologiques. La préservation des SDA permet d'éviter l'imperméabilisation des sols agricoles et de maintenir leurs fonctions (y compris leurs fonctions écologiques de régulation). À fin 2019, le canton comptait 7'206 ha de SDA, soit un solde positif de 506 ha. La volonté de protéger les SDA est d'autant plus renforcée ces dernières années, étant donné qu'elles servent non seulement à garantir de manière durable le contingent cantonal mais également qu'elles contribuent à la protection du climat.

Forêts

Réduction des gaz à effet de serre

- Promotion du bois local comme matériau de construction dans les bâtiments publics ([règlement d'exécution de la loi cantonale sur les forêts RELCFo, en cours](#)) :
Le bois est un matériau aux multiples avantages tant techniques, qu'esthétiques ou encore de modularité. En outre, mettre en œuvre du bois dans des constructions permet de stocker durablement du carbone naturellement extrait de l'atmosphère par le biais de la photosynthèse. Le règlement d'exécution de la loi cantonale sur les forêts (art. 47 et ss, RELCFo) a été modifié en 2018 dans un but de promotion du bois, si possible indigène, au sein des associations d'économie forestière et autres milieux intéressés. Dans cette optique, le canton entend promouvoir, dans le cadre de ses constructions et des constructions des communes, l'utilisation de ce matériau indigène, exploité durablement au moyen d'une sylviculture proche de la nature. Cette politique volontariste s'étend aussi au domaine agricole : le SAGR, par son office des améliorations structurelles, prodigue des conseils en amont des chantiers en matière de choix des matériaux de construction, notamment le bois de provenance régionale. Il rend également attentif les requérants de chantier au choix d'entreprises de proximité.
- Assurer la capacité de captage du CO₂ des forêts du canton (en continu) :
La gestion forestière contribue à une réduction du CO₂ pour atténuer les changements climatiques. Le canton conserve l'aire forestière dans sa répartition géographique et veille à ce que sa surface ne diminue pas. Le développement de l'aire forestière est adapté à la diversité paysagère (y compris la fonction de mise en réseau) et à l'aménagement ciblé du territoire. La résistance de la forêt est augmentée grâce à des soins aux jeunes peuplements qui sont adaptés (jeunes peuplements stables et adaptés à la station) et à des interventions ciblées aux peuplements qui présentent une régénération insuffisante ou inappropriée et qui sont situées dans des stations sensibles au climat. Ces mesures s'inscrivent également dans la stratégie cantonale d'adaptation aux changements climatiques, afin que la forêt remplisse les fonctions requises par la société, même dans des conditions climatiques modifiées.

Adaptation aux changements climatiques

- Mise à jour régulière des principes sylviculturaux ([Principes sylviculturaux à Neuchâtel - version 2016, en continu](#)) :
La gestion actuelle des forêts neuchâteloises permet de répondre aux attentes multiples et changeantes de la société. Les bases légales fixent clairement l'objectif de la multifonctionnalité de la forêt. Les principes sylviculturaux définissent, au-delà de ces bases légales, les règles d'action pour les ingénieurs forestiers et forestiers de cantonnement afin de garantir une gestion durable de la forêt apte à s'adapter au changement climatique. Ces règles permettent de répondre aux nombreuses attentes des propriétaires et de la collectivité envers la forêt. Les principes sylviculturaux font partie intégrante du Plan d'aménagement forestier. Ils ont été mis à jour en 2016 et le sont à chaque fois que nécessaire.
- Suivi automatique du danger d'incendies de forêt sur le terrain (site internet [Incendi, en continu](#)) :
Le canton dispose d'un contrat pour l'utilisation de la plateforme informatique Incendi qui permet, sur la base des mensurations des stations météo, d'avoir un monitoring en continu des paramètres importants utilisé pour une évaluation précise du danger d'incendie en forêt.

- Information et alerte de la population en collaboration avec la Confédération (site internet [Incendies de forêt](#), en continu) :
Le site internet de la Confédération est régulièrement mis à jour par le responsable cantonal chargé de l'évaluation du risque d'incendie. Les informations sont reprises automatiquement sur le site internet du Canton.
- Coordination cantonale en matière de risque incendie (en continu) :
En collaboration avec la cellule ORCCAN, des avis de prudence ou d'interdiction de feu sont rédigés et publiés auprès de la population, dès que nécessaire. Il s'agit de la procédure « canicule – sécheresse – feux de forêt ».
- Gestion adaptative des forêts de notre canton ([Principes sylviculturaux à Neuchâtel – version 2016](#), en continu)
Au-delà des prescriptions légales, la gestion de la forêt selon les principes sylviculturaux fixe les règles d'action pour les ingénieurs forestiers et les forestiers de cantonnement afin de garantir une gestion durable de la forêt, apte à s'adapter au changement climatique ceci par une adaptation assistée et proactive des peuplements forestiers à risque de dépérissement. La gestion de la forêt proche de la nature prend en compte l'évolution possible des stations forestières et favorise le rajeunissement des essences d'avenir.
- Accompagnement professionnel des peuplements forestiers dans leur adaptation aux changements ([Chapitre 5 du Plan d'aménagement des forêts](#), en continu) :
Les gardes forestiers et ingénieurs forestier d'arrondissements accompagnent les propriétaires et les collectivités dans le suivi régulier des travaux et la mise en œuvre du PAF.
- Suivi régulier de l'état des peuplements forestiers ([Statistique forestière](#), en continu : Cockpit forêt, planifié)
Les propriétaires ont l'obligation de faire valider par le canton les martelages et d'annoncer les coupes ralliées avec le nombres de tiges et mètres cubes prélevés. Dans le canton, il y a la pratique de renouveler régulièrement les plans de gestion forestier avec inventaire des surfaces pour toutes les forêts publiques. L'établissement d'un plan gestion est obligatoire aussi pour les propriétaires de forêts privées profitant d'un accord de prestations avec le canton et la Confédération.
- Mise à jour de la carte des stations forestières (carte phytosociologique) (en cours) :
La carte phytosociologique est un outil essentiel pour le choix des essences adaptées à l'évolution du climat. L'adaptation régulière de cette carte est actuellement réalisée dans le cadre d'un travail de bachelor de l'Université de Neuchâtel.
- Soutien aux propriétaires forestiers via les contrats de prestations ([rapport 20.005 du 29 janvier 2020](#), en cours) :
Le canton soussigne des contrats de prestation avec les propriétaires de forêts (contrats RPT 2020-2024, p.ex.) et participe, en plus du financement de la part de la Confédération, avec un soutien financier. Les mesures d'adaptation aux changements climatiques sont considérées comme prioritaires dans le cadre de ces contrats.
- Suivi des vecteurs de maladies et insectes nuisibles (en continu) :
Un suivi annuel des vecteurs de maladies et insectes nuisibles est effectué par le personnel forestier visant à établir l'état sanitaire des forêts. Ce suivi consiste en la collecte annuelle des informations dans le cadre des statistiques fédérales (Enquête Bostryche, WSL).

- Formation continue des agents forestiers ([Offre de formation professionnelle du SFFN, en continu](#)) :
Le canton collabore avec les institutions formatrices pour définir les thématiques des cours proposés. De plus, le canton prend en charge des journées de formation afin d'encourager le personnel forestier à suivre des cours spécifiques de formation continue. Ces cours sont régulièrement proposés en collaboration avec [l'institution FOWALA](#).

Eaux

Adaptation aux changements climatiques

- Réalisation de plans d'adduction d'eau (en cours) :
Un plan cantonal d'adduction d'eau a été initié en 2010 et devra être réactualisé. En parallèle, le canton accompagne et subventionne la réalisation des plans communaux d'adduction PGA pour assurer une coordination entre les différentes communes et avoir une vision cantonale. Ainsi, plusieurs communes, comme le Val-de-Travers et le Val-de-Ruz, élaborent actuellement leur plan d'adduction. Le premier PGA validé est celui de la commune de Milvignes (adopté en juin 2020).
- Délimitation des zones de protection des eaux souterraines (réalisé) :
Un accroissement de la sécheresse diminuera les débits disponibles dans les eaux souterraines. Chaque captage d'eau doit pouvoir bénéficier d'une protection adéquate sans quoi certaines ressources seront abandonnées. Cette protection doit être assurée par l'application de la réglementation de l'utilisation des bienfonds en zones de protections. Là où la protection s'avérera insuffisante des adaptations de ces zones devront être mise en places.
La délimitation des zones S de protection des eaux souterraines utilisées comme eau de boisson a été réalisée il y a de nombreuses années dans le canton de Neuchâtel. Font néanmoins encore exceptions, les zones S de la source de l'Areuse pour lesquelles une étude est en cours (en attente des instructions pratiques de la Confédération pour délimiter des zones Sm, Sh) et les zones S des captages de Cortailod situés au nord de Perreux (bassin versant forestier) qui restent à évaluer.
Pour les captages de la Raisse à Fleurier, anciennement utilisés pour le réseau des fontaines du village, la commune devra initier cette délimitation afin de poursuivre leur exploitation comme source d'eau de boisson.
- Détermination des débits résiduels dans les cours d'eau et mise en place des mesures d'assainissements qui s'imposent (en cours) :
La détermination des débits résiduels est en cours. Les rapports qui permettront de rendre les décisions d'assainissement devraient être finalisés fin 2020.
En aval des tronçons court-circuités, les milieux aquatiques seront de plus en plus souvent en déficit de débit. La mise en place de ces débits résiduels s'impose d'autant plus.
- Surveillance des eaux souterraines ([réponse du CE à la question 19.330](#), réalisé) :
Un réseau d'observation des eaux souterraines est le seul moyen de s'assurer de la qualité des eaux de boisson distribuées. L'évolution du nombre de substances mises sur le marché, tant médicamenteuses que phytosanitaires, oblige à adapter régulièrement les programmes d'analyses afin de rester vigilants et d'assurer la qualité des eaux de boisson.
Le canton dispose ainsi d'un large réseau d'observation, en place depuis 30 ans, sur plus d'une trentaine de sources et de captages qui, pour la majorité, sont des ressources exploitées comme eaux de boisson. Bien que ce réseau n'intègre pas l'ensemble des ressources du canton, il a été choisi pour obtenir une image représentative, tant géographique que géologique, de l'état et de l'évolution des

ressources en eaux souterraines neuchâtelaises. Depuis plus de dix ans, 17 points dudit réseau font également partie du réseau d'observation national des eaux souterraines (NAQUA).

- Interdiction de prélèvements d'eau non destinée à la consommation humaine dans les lacs et cours d'eau (art.56 à 73, LPGE et art.13 à 21 RLPGE, lorsque nécessaire) :

Les prélèvements d'eau modestes peuvent être limités ou interdits par le Conseil d'État si les conditions hydrologiques le nécessitent, notamment lors de pénurie d'eau. Les prélèvements d'eau plus importants et, de ce fait, soumis à autorisation ou concession, peuvent également être limités pour les mêmes motifs.

- Traitement des micropolluants (planifié) :

Des améliorations sont planifiées afin de moderniser les traitements des stations d'épuration du canton, par exemple, en lien avec les macropolluants comme le phosphore. Dans le cadre de ces planifications, il est également prévu, conformément aux recommandations de la Confédération, d'installer des traitements des micropolluants (résidus médicamenteux et biocides).

- Surveillance des cours d'eau (en continu) :

Afin de garantir une protection globale des eaux en tant qu'écosystème, il importe de connaître parfaitement leur état chimique et biologique. Les modules qualité chimique, macrozoobenthos et indice diatomées du système modulaire gradué (SMG), élaborés par la Confédération, servent de cadre à cette analyse globale des cours d'eau et à leur appréciation.

Le réseau d'observation des eaux de surface neuchâtelaises comporte 53 points de prélèvement, dont trois font partie du réseau fédéral NAWA (Areuse à Boudry, Seyon à Valangin et, depuis 2018, Saut du Doubs aux Brenets). Ce réseau couvre les cinq bassins versants que compte le canton. Le SENE effectuée, chaque mois, des prélèvements sur les points NAWA ainsi que sur le Doubs en amont des Brenets et à l'usine du Refrain. Pour les autres points du réseau d'observation, des prélèvements mensuels sont effectués sur un des cinq bassins versants, en effectuant un tournus sur cinq ans.

En collaboration avec l'université de Neuchâtel, le canton examine si un suivi des proliférations algales benthiques des cours d'eau, tels les cyanobactéries, susceptibles de produire des toxines est pertinent.

- Surveillance du lac de Neuchâtel ([site internet Les 3 Lacs](#), en continu) :

La surveillance du lac de Neuchâtel est coordonnée avec celle des lacs de Bienne et de Morat (mise en commun du matériel). Chaque mois, des profils de température, de pH, de conductivité, de la transparence et du niveau d'oxygène dissous sont effectués, à chaque mètre de profondeur, à l'aide d'une sonde multi-paramètres. Des déterminations de zoo et phyto planctons sont aussi réalisées. Le point de mesure du lac de Neuchâtel se situe en face de la Pointe du Grain (Bevaix), soit là où la profondeur du lac atteint son maximum (152 mètres de profondeur). Deux fois par an, des analyses par tranche d'eau incluant des paramètres classiques et des recherches de micropolluants, sont réalisées. L'ensemble des données de la sonde ainsi que les principales données de la chimie du lac sont disponibles en ligne sur le site internet Les 3 Lacs.

En collaboration avec l'université de Neuchâtel, le canton examine si un suivi des proliférations algales benthiques des lacs, tels les cyanobactéries, susceptibles de produire des toxines est pertinent.

Adaptation aux changements climatiques

- Dispositif de contrôle de la qualité de l'air (en continu) :

Le canton de Neuchâtel surveille l'évolution des immissions (poussières fines - PM10/PM2.5-, dioxyde d'azote -NO₂-, ozone -O₃-) par des analyseurs de l'air en continu, dans des stations fixes situées dans les trois villes (Neuchâtel, La Chaux-de-Fonds, Le Locle), dans l'Entre-deux-Lacs (Le Landeron), à Chaumont (Station du réseau NABEL), ainsi que par deux stations mobiles et un réseau de capteurs passifs de NO₂. L'ensemble de ces mesures permet d'informer la population et les autorités sur l'évolution de la qualité de l'air, de signaler les périodes de SMOG (fortes concentrations de polluant) et de contrôler l'efficacité, à long terme, des actions prises dans le cadre de différentes politiques publiques (protection de l'air, aménagement du territoire, mobilité, énergie, climat, etc.). En prévision des occurrences de pics de pollution (smog), un ensemble de mesures, sur le plan suisse et romand, a été élaboré pour diminuer les concentrations des polluants. Pour la période estivale, le polluant le plus surveillé est l'ozone, alors que pour la période hivernale, il s'agit des poussières fines (PM10/PM2.5) et du dioxyde d'azote. Dans tous les cas, ces polluants peuvent porter atteinte à la santé de la population. En fonction des seuils de concentration observés, des mesures, coordonnées entre les cantons, sont prises. Elles prennent notamment la forme d'informations, de recommandations ou d'interdictions.

Biodiversité et protection du paysage

Réduction des gaz à effet de serre

- Mesures de revitalisation des hauts-marais ([rapport 20.006 du 29 janvier 2020, en cours](#)) :

Dans le cadre du crédit d'engagement Nature adopté par le canton au titre des conventions-programmes 2020-2024, des écosystèmes naturels comme les marais d'importance nationale seront revitalisés. Il s'agit notamment des hauts-marais situés dans les vallées de la Brévine et des Ponts-de-Martel. La remise en eau des tourbières asséchées permet non seulement de restaurer des milieux naturels riches en biodiversité mais aussi de maintenir captifs le carbone stocké dans les sols tourbeux.

La remise en eau de la tourbière de Sous-Martel-Dernier (plan d'eau de 7'000 m²) réalisée en 2019 a, par exemple, permis une réduction totale des émissions GES estimée à 1'666 tonnes par année (sur les 50 à 100 années à venir). Développé en partenariat avec le canton et l'institut fédéral de recherche WSL, ce projet a été entièrement financé par la Fondation myclimate (numéro de projet 7823-003), sous déduction de la subvention fédérale octroyé dans le cadre de la convention-programme. Les réductions des émissions de CO₂ valorisables (REV) ont été vendues par la myclimate sur le marché volontaire du CO₂ à un acteur externe au canton. Dans ce cas précis, le canton ne peut donc pas valoriser les REV de ce projet dans l'inventaire cantonal des émissions de gaz à effet de serre. Une nouvelle mesure de même nature est prévue dans le cadre de la convention-programme 2020-2024.

Adaptation aux changements climatiques

- Suivi de l'évolution de la végétation des milieux rares et/ou menacés (en continu) :

Plusieurs suivis ont été mis en place dans le canton pour évaluer l'effet des mesures prises en faveur de la biodiversité dans des milieux d'importance nationale ou régionale. Ils concernent notamment plusieurs objets inscrits à l'Ordonnance sur les prairies sèches (OPPPS). Sur le Haut Plateau du Creux du Van, par exemple, le suivi mis en place vise à évaluer l'évolution de la végétation en lien avec

l'extensification des pratiques agricoles et l'accueil du public. Une nouvelle analyse des données des suivis en cours, à l'exemple de ce qui est proposé par le WSL⁴⁵, pourrait permettre de mettre en évidence les effets des changements climatiques sur la composition floristique de ces milieux, en complétant si nécessaire le dispositif en place.

- Élaboration de plans cantonaux de protection (par exemple : [plan d'affectation cantonal du Haut Plateau du Creux du Van](#), réalisé en 2018) :
Avec les changements climatiques, les déplacements vers des destinations touristiques régionales fraîches et aérées iront croissants. Des plans cantonaux de protection des zones sensibles du point de vue de leur biodiversité sont donc élaborés. Le Creux du Van compte, par exemple, parmi les sites emblématiques du canton de Neuchâtel. Son cirque géologique si particulier, ses richesses naturelles et les paysages typiques qui le composent, sa situation en altitude le rendent de plus en plus attractif pour les visiteurs-euses. Ainsi, un long processus visant une nouvelle pesée des différents intérêts en présence (nature, agriculture, sylviculture, loisirs, tourisme) a été réalisée depuis 2012 afin de protéger son paysage, sa flore et sa faune. Le plan d'affectation cantonal fait l'objet d'une dernière opposition devant le Tribunal cantonal. De premières mesures ont cependant pu être mises en œuvre entre le mur et la falaise pour préserver la végétation mise à mal par le grand nombre de visiteurs.
- Préservation des parcs naturels régionaux ([rapport 19.037 du 18 décembre 2019](#), en cours) :
Les deux parcs naturels régionaux du Chasseral et du Doubs développent leurs activités, entre autres, autour de l'objectif de la préservation et mise en valeur de la qualité de la nature et du paysage. Les effets attendus sont, par exemple, de contribuer à l'amélioration de l'état sanitaire du Doubs en mettant les acteurs autour de la table et la prise de conscience des problèmes environnementaux.
- Mise en place d'un réseau écologique cantonal ([rapport 20.006 du 29 janvier 2020](#), planifié) :
Il est prévu dans le cadre de la convention programme nature 2020-2024 d'élaborer le réseau écologique cantonal. Il permettra en particulier d'obtenir une vue spatiale du territoire neuchâtelois, avec ses réservoirs, ses déficits; des priorités d'actions (d'entretien, d'assainissement, de valorisation, de création et de mise en réseau des biotopes, d'autres milieux naturels dignes de protection et de protection) et la gestion des espèces rares et menacées. Ce travail prendra en compte les effets du changement climatique, tout particulièrement pour le continuum des milieux humides (forêts et prairies humides, mares, étangs, cours d'eau).
- Lutte contre les espèces exotiques envahissantes (néophytes) ([Stratégie de la Suisse relative aux espèces exotiques envahissantes](#), en cours) :
La Confédération a validé en 2016 la « Stratégie suisse relative aux espèces exotiques envahissantes », dans laquelle les cantons sont invités à mettre en place un cadre d'action afin mettre en œuvre les mesures préconisées. Bien que la modification de la loi sur la protection de l'environnement (LPE) soit actuellement à l'étude pour intégrer les aspects légaux liés à cette thématique, il se peut que cela prenne du temps avant d'aboutir. Une attitude proactive permet au canton de limiter les coûts ainsi que les impacts sur la biodiversité.
Pour traiter la problématique des espèces exotiques envahissantes avec efficacité, le canton s'est doté d'un inventaire en ligne (Géoportail www.ne.ch/neophytes) qui permet à tout un chacun d'annoncer des observations de plantes envahissantes

⁴⁵ Bergamini, A.; Ginzler, C.; Schmidt, B.R. ; Bedolla, A.; Boch, S.; Ecker, K.; Graf, U.; Küchler, H.; Küchler, M.; Dosch, O.; Holderegger, R., 2019: Zustand und Entwicklung der Biotope von nationaler Bedeutung: Resultate 2011–2017 der Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz. WSL Ber. 85. 104 S

ainsi que les mesures de lutte lorsque celles-ci sont engagées. Le canton étudie également l'opportunité de se doter d'une base légale formelle. Celle-ci permettra de traiter les aspects primordiaux de la lutte et de son financement, d'améliorer la coordination entre les services de l'État (SFFN, SAGR, SENE, SCAV et SCSP) ainsi qu'entre l'État, les communes et les propriétaires privés.

- Lutte contre les espèces exotiques envahissantes (néozoaires) :
Comme pour les néophytes (plantes envahissantes), la détection précoce et l'évaluation du potentiel de nocivité des néozoaires (moustique tigre, en particulier) relèvent de la compétence de la Confédération. Les mesures de lutte contre ces espèces relèvent ensuite des cantons. Dans le canton de Neuchâtel, la lutte contre les néozoaires se fait en étroite collaboration entre les services cantonaux concernés (SFFN, SCAV, SCSP et SAGR). L'opportunité de se doter d'une base légale formelle est, comme pour les néophytes, étudiée.
Concernant le moustique tigre, la Confédération a en particulier élaboré un [Concept de lutte contre le moustique tigre](#) et les maladies qu'il transmet en Suisse en 2011. Un centre de signalisation a également été mis en ligne (www.moustiques-suisse.ch) pour informer et signaler les moustiques observés sur le terrain. Le canton collabore à la détection précoce en installant des dispositifs de surveillance et de suivi. Des dispositifs servant à détecter la présence du moustique tigre sont ainsi installés chaque année depuis 2019. Aucun moustique tigre n'a été détecté dans ces dispositifs en 2019 et 2020. La campagne de surveillance se poursuivra annuellement.

Dangers naturels

Adaptation aux changements climatiques

- Évaluation de la nécessité d'adapter le règlement existant dans le cadre de la commission intercantonale de la 2ème correction des eaux du Jura « 2e CEJ » ([Plan d'action fédéral 2020-2025 pour l'adaptation aux changements climatiques](#), planifié) :
La Confédération souhaite contrôler l'efficacité des prescriptions relatives à la régulation des lacs selon les différents scénarios de changements climatiques. Si nécessaire, le règlement existant pour les trois lacs Neuchâtel – Morat – Bière sera modifié en collaboration avec les cantons concernés. En effet, ces derniers sont responsables de la régulation des lacs. Cette mesure est en phase initiale de mise en œuvre par l'Office fédéral de l'environnement.
- Création des cartes des dangers naturels ([Fiche de coordination U18 du Plan directeur cantonal](#), réalisé) :
La carte des dangers naturels est un outil permettant de désigner les secteurs soumis aux dangers naturels, ainsi que la nature et le degré de ces derniers. Elle doit être régulièrement mise à jour afin de mettre en évidence les conflits potentiels entre les dangers identifiés et l'utilisation du sol. Ainsi, il est possible d'anticiper et d'appliquer des mesures préventives, de protection ou d'urgence afin de protéger les personnes et leurs biens situés dans les secteurs de dangers.
- Évaluation des risques de crues et de dangers naturels (en cours)
Une analyse des risques sur l'ensemble du territoire cantonal est en cours de réalisation sur mandat du canton.
- Transposition des cartes des dangers dans les plans d'affectation locaux (en cours) :
Les communes intègrent les cartes des dangers dans le cadre des révisions des plans d'aménagement local qui sont en cours.

Déchets

Réduction des gaz à effet de serre

- [Plan cantonal de gestion des déchets](#) :
Cet outil de planification vise à limiter la production de tous types de déchets et à optimiser leur valorisation dans la mesure du possible au niveau régional. Il comprend un ensemble de mesures à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs définis. En outre, la nouvelle politique des ressources de la Confédération a introduit la valorisation de plusieurs types de déchets (mâchefers, cendres des UVTD, boues de STEP) jusqu'alors stockés en décharge ou incinérés dans le but de réduire les importations en métaux et en phosphore. Cela permettra de diminuer la consommation d'énergies grises et donc une diminution des émissions importées.
- [Introduction de la thématique de la gestion des déchets dans le Plan directeur cantonal \(Plan directeur cantonal, depuis 2011\)](#) :
Au niveau du Plan directeur cantonal, les fiches de coordination E_30 « Préserver et valoriser les ressources en matériaux », E_31 « Extraire et valoriser les matériaux minéraux » et E_32 « Gérer et valoriser les déchets » ont été créées en 2011 et actualisées lors de la dernière révision de 2018 du Plan. Ces fiches fixent des objectifs visant l'optimisation de la gestion des ressources et des déchets présents sur le territoire neuchâtelois.
- [Introduction de taxes causales au sac et au poids \(rapport 10.028 du 12 mai 2010, entrée en vigueur en 2012\)](#) :
L'introduction du nouveau système de financement de la gestion des déchets urbains (taxe au sac et taxe au poids) au 1er janvier 2012 a donné des résultats très positifs, que ce soit en terme de taux de valorisation (de 33% en 2011 à 54,4% en 2017), de diminution de la production globale de déchets (-16,6% entre 2012 et 2017), d'optimisation de la gestion comptable, d'amélioration de l'infrastructure de collecte à disposition de la population ou de développement et diversification des filières de traitement. Cette introduction s'est suivie de la mise en œuvre de mesures correctives visant à améliorer la qualité des déchets triés. La situation a notamment pu être rétablie sur le tri du papier, du carton et des plastiques.

Développement économique

Réduction des gaz à effet de serre

- [Promotion des Cleantech \(site internet Cleantech Alps, en continu\)](#) :
Les Cleantech sont les technologies et services qui permettent une utilisation durable des ressources. Dans le cadre de la réduction des gaz à effet de serre, il s'agit en particulier des nouvelles technologies énergétiques ainsi que de la recherche et développement, notamment dans le domaine du transfert et du stockage de l'énergie. Le gouvernement encourage l'utilisation des Cleantech par les acteurs économiques neuchâtelois et soutient les initiatives interentreprises de mutualisation des équipements et des infrastructures.
La nouvelle LCEn (article 28) améliore les possibilités de soutien aux centres de recherche et de compétences du canton, ainsi qu'aux entreprises ou incubateurs de startup qui veulent se profiler dans le domaine des nouvelles technologies énergétiques. Cette base légale permet donc de poursuivre le soutien dans le secteur des Cleantech, en particulier via la Plateforme Cleantech Alps⁴⁶ et le CSEM.

⁴⁶ CleantechAlps est une initiative des cantons de Berne, Fribourg, Vaud, Valais, Neuchâtel, Genève et Jura, soutenue par le SECO au titre de la Nouvelle politique régionale.

En particulier, les solutions innovantes et performantes de panneaux photovoltaïques intégrés au bâtiment (Building Integrated Photovoltaics BIPV) développées par les chercheurs de l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) et du Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM) sur le site de Neuchâtel pourront ainsi continuer d'être soutenues comme cela fût le cas avec le projet de tuiles solaires posées sur un hangar dans le périmètre du Château d'Auvernier.

- Soutien à l'exploitation des potentiels énergétiques neuchâtelois et à l'efficacité énergétique via les Nouvelles Politiques Régionales successives (rapports [12.023 du 2 mai 2012](#), [16.021 du 25 avril 2016](#) et [20.022 du 8 avril 2020](#), en continu depuis 2008) :
Dans le cadre de la première période NPR 2008-2011, le gouvernement a soutenu le développement de projets permettant d'exploiter les potentiels énergétiques neuchâtelois suivant deux axes : le domaine préconcurrentiel (recherche et développement, transfert de compétences, études de marché, etc.) en partenariat notamment avec l'Université de Neuchâtel ainsi que, les infrastructures de valeur ajoutée (adaptation ou construction d'infrastructures nouvelles et réalisation d'aménagements pertinents). Par la suite, le soutien du gouvernement est allé en faveur de projets axés sur le développement durable comme, par exemple dans le cadre en 2015, le projet d'écologie industrielle au Val-de-Ruz ou, plus récemment, la convention conclue avec l'association HUB Neuchâtel. Ces deux projets visent à être un catalyseur régional d'innovation en stimulant les collaborations et mutualisations entre les entreprises pour le premier et en favorisant, entre autres, l'entrepreneuriat d'impact environnemental et sociétal pour le second. Tout projet financé par le programme de la nouvelle politique régionale doit s'inscrire dans le développement durable.
- Développement et soutien du bois énergie dans les parcs naturels (rapport [19.037 du 18 décembre 2019](#), en cours) :
Les deux parcs naturels régionaux du Chasseral et du Doubs développent leurs activités, entre autres, autour de l'objectif stratégique du renforcement des activités économiques axées sur le développement durable. Un des effets attendus est le développement du bois énergie. Le parc du Doubs a la volonté de développer le bois énergie et pourrait jouer le rôle de facilitateur des stratégies à mettre en place par les cantons.
- Soutien au développement de l'économie de proximité (page internet [Développer l'économie de proximité](#), en cours) :
Sous l'appellation Ecoprox, un appel à projets a également été lancé à l'automne 2019 par le gouvernement afin d'identifier et de soutenir des initiatives permettant de stimuler les partenariats régionaux et favoriser les commerces et services locaux. Treize projets ont ainsi reçu des soutiens pour un montant total de 300'000 francs.
Ces initiatives contribuent à la création et au maintien de valeur ajoutée dans le canton. En favorisant un mode d'organisation de l'économie autour de la relation directe entre le consommateur et le producteur, l'impact environnemental de notre mode de consommation se ressentira aussi indirectement sur les émissions de gaz à effet de serre (réduction des distances parcourues par le fret de marchandises et/ou les consommateurs).

Adaptation aux changements climatiques

- Soutien au développement de l'offre 4 saisons (en continu) :
Afin d'optimiser les infrastructures touristiques sur le territoire cantonal et dans le respect du développement durable, l'État encourage le développement d'offres 4 saisons et examine les possibilités de soutien par le biais de la politique régionale et de l'appui au développement économique.

- Mise en place de mesures alternatives à l'enneigement artificiel (en continu) :
Des réflexions sont régulièrement menées par Tourisme Neuchâtelois, en coordination avec les associations touristiques et le NECO, pour parer au manque de neige dans les stations de ski neuchâteloises. L'une d'elles consiste, par exemple, à utiliser le surplus de neige retiré des voiries de la Vue-des-Alpes (lors des opérations de déneigement des parkings, par exemple) pour enneiger une boucle de 2 km destinée au ski nordique. Les fondeurs peuvent ainsi continuer à skier sur de la neige 100% naturelle.

Développement territorial

Réduction des gaz à effet de serre

- Coordination étroite entre urbanisation et transports via le nouveau plan directeur cantonal et sa politique des pôles ([rapport 19.036 du 18 décembre 2019](#), en cours):
La stratégie de développement territorial du canton de Neuchâtel déclinée dans le [plan directeur cantonal](#) (ci-après PDC) et dans les [projets d'agglomération RUN](#) (1, 2, 3 et bientôt 4) vise à optimiser la coordination entre urbanisation et transports, notamment autour du projet de RER et la définition concomitante de secteurs stratégiques bien desservis et denses, permettant de répondre de manière durable aux perspectives de population et d'emplois à l'horizon 2040.
S'il est attendu que toutes les régions participent au renouveau du canton, la croissance est attendue en priorité dans les espaces urbains et dans les centres, parmi lesquels les pôles économiques, pôles de gare, pôles de logement, pôles mixtes et friches bien desservies. Des principes d'aménagement en vue d'une desserte rationnelle et une utilisation économe en sol sont fixés dans le PDC, ainsi que des mandats aux communes relatifs à la densification et la qualité urbaine. La révision des plans d'aménagement locaux (PAL) est prévue d'ici 2023.
Cette politique vise à freiner l'étalement urbain et à favoriser l'émergence de la ville des courtes distances (développement des TP, mobilité douce piétonne et cyclable).
- Obligation de pré-équiper les nouvelles places de stationnement des nouvelles constructions pour l'installation de bornes de recharge électrique ([rapport 19.009 du 6 mai 2019](#), LCEn entrée en vigueur le 1^{er} mai 2021) :
Afin d'anticiper les besoins futurs d'occupants de nouveaux bâtiments, le Conseil d'État veut faciliter l'installation de bornes de recharge de véhicules électriques en prévoyant un pré-équipement des nouvelles places de stationnement créées dans le cadre de ces nouvelles constructions. Par pré-équipement, on entend l'installation de gaines entre le tableau électrique principal du bâtiment et une partie des places de parc. L'installation d'une borne de recharge sera alors facilitée par le simple câblage des gaines pré-installées. Cette obligation devra être inscrite dans le règlement d'exécution de la loi sur les constructions (RELConstr) lors d'une prochaine révision.

Éducation

Réduction des gaz à effet de serre

- Animations scolaires et ressources pédagogiques pour sensibiliser les jeunes générations (Nouvelle LCEn et [Plan d'études romand](#), en continu) :
Le Plan d'études romand (PER) donne au corps enseignant neuchâtelois la possibilité d'aborder les problématiques en lien avec le développement durable et plus spécifiquement la protection du climat (consommation énergétique, l'origine des sources d'énergie, l'énergie grise, le gaspillage et les économies d'énergie, gestion des déchets et gaspillage alimentaire, etc.) en partant soit de chaque

domaine disciplinaire, soit de la formation générale (périodes réservées à la thématique « Interdépendances (sociales, économiques, environnementales) ». L'objectif est de contribuer à la formation de l'esprit critique des élèves en développant leurs compétences à penser et à comprendre la complexité de la protection du climat dans ses dimensions sociales, économiques, environnementales, scientifiques, éthiques et civiques.

Pour ce faire, le corps enseignant dispose de différentes ressources mises à disposition sur le portail pédagogique neuchâtelois. Dans les cycles 1 et 2, les enseignant-e-s peuvent de plus recourir à une offre du Service de l'énergie et de l'environnement qui propose, gratuitement, 3 animations scolaires distinctes sous forme d'ateliers de 2 heures avec la présence d'un enseignant spécialisé se déplaçant dans les classes. Pendant l'année scolaire 2018/2019, 5'239 élèves (291 animations dans des classes de 3H, 4H, 6H et 7H) ont pu profiter de cette prestation offerte depuis plus de 20 ans et qui reçoit toujours un bon accueil auprès du corps enseignant et des élèves. La nouvelle LCEn (art. 27) demande à ce que les thématiques énergétique et climatique soient traitées dans les écoles du canton.

Santé publique

Adaptation aux changements climatiques

- Procédure « vague de chaleur » sous l'égide de ORCCAN ([brochure ORCCAN en bref, réalisée en 2015](#)) :

Le Service de la santé publique suit de près les périodes de canicule, avec une procédure canicule qui a été soumise et validée par l'état-major Organisation de gestion de crise et de catastrophe du canton du Neuchâtel (ORCCAN) en 2015. Cette procédure vise à informer la population sur les risques et les moyens de se protéger en cas de canicule, et d'organiser les mesures sanitaires nécessaires. Elle décrit la prévention, la surveillance météo et sanitaire, l'alerte, l'intervention et le suivi.

Affaires vétérinaires

Adaptation aux changements climatiques

- Mise en œuvre des prescriptions de protection des animaux ([ordonnance de l'OSAV sur la détention des animaux de rente et des animaux domestiques, en continu](#)) :

Le canton a pris en compte les nouvelles prescriptions fédérales en matière de protection des animaux, à savoir par exemple l'accès à de l'ombre et à de l'eau pour les buffles, la possibilité pour les porcs de se rafraîchir si la température dépasse 25 degrés dans les nouvelles porcheries. Une adaptation de la base légale fédérale sera réalisée si la situation l'exige (p.ex. nouvelles exigences de douches dans les étables). Le cas échéant, elle sera appliquée au niveau cantonal.

Exemplarité de l'État

Réduction des gaz à effet de serre

- Programme d'assainissement du patrimoine immobilier de l'État de Neuchâtel ([rapport 19.019 du 8 juillet 2019, en cours](#)) :

Premier d'une telle envergure (crédit de 44 millions de francs), ce programme doit permettre l'assainissement de 20 bâtiments, dont la majorité concerne le secteur de l'enseignement et de la formation, selon une approche globale de la construction. Ce programme est un des volets du projet d'organisation et d'optimisation de l'administration cantonale (ORLA). Il permettra non seulement de

limiter la consommation de surfaces et d'énergie utile⁴⁷ mais aussi de limiter les impacts environnementaux, sanitaires et sociaux⁴⁸ des bâtiments sur l'ensemble de leur cycle de vie : de la conception à la fin de vie (réhabilitation, emploi ou démolition), en passant par la préparation des travaux et du chantier.

- Organisation et optimisation de l'administration cantonale (Programme Vitamine, anciennement ORLA-NE) (rapport 19.003 du 18 février 2019, en cours) :

Le projet vitamine est une opportunité pour faire évoluer l'organisation et les méthodes de travail au sein de l'administration. Le Conseil d'État compte limiter les déplacements de ses collaborateurs-trices en valorisant les possibilités de télétravail et en mettant en commun, entre entités de l'administration cantonale situées dans les quatre régions, des locaux et des fonctions (p.ex. salles de réunion ou de travail). En particulier, un plan de mobilité pour le personnel de l'État est en cours de réalisation et devrait aboutir en 2021.

Le recours à la mobilité douce pour le personnel de l'administration cantonale sera autant que possible encouragé avec la mise à disposition de douches et de vestiaires ainsi que de places de stationnement fermées ou couvertes pour vélo traditionnels ou électriques. Ces équipements permettront également d'appuyer le déploiement du projet de parc de vélos électriques pour les déplacements professionnels du personnel de l'État (essai-pilote en cours sur le site administratif du Château de Neuchâtel).

- Subvention à l'achat d'abonnements de transports publics pour les collaboratrices-teurs de l'administration cantonale :

L'administration cantonale encourage le recours aux transports publics par le subventionnement des abonnements de ses titulaires. Sa politique de recrutement, favorisant la domiciliation des collaboratrices-teurs sur le canton, participe aussi à la réduction de la pendularité.

- Promotion du vélo-utilitaire auprès du personnel de l'État (Bike to Work) :

Depuis 2017, le canton promeut l'utilisation du vélo-utilitaire auprès de ses collaboratrices/-teurs dans le cadre de sa participation à l'action nationale de promotion du vélo *Bike to work*. La participation à cet événement a été reconduite pour deux années supplémentaires (2020 et 2021) et sur une durée de deux mois.

- Mise à disposition de bornes de recharge électrique sur les parkings des bâtiments de l'État (rapport 19.009 du 6 mai 2019, arrêté du Conseil d'État du 26 novembre 2021, mis en vigueur le 1^{er} janvier 2022) :

La nouvelle LCEn et son règlement d'exécution demanderont de doter les parkings des bâtiments publics propriétés de l'État et de certains établissements de droit public, de bornes de recharge afin de permettre au public et aux employés de recharger leurs véhicules. Cette mise en place progressive de capacités de recharge se fera en fonction des disponibilités et opportunités, en lien notamment avec le projet Vitamine. Un bâtiment qui voit sa toiture assainie et qui serait équipé de panneaux solaires photovoltaïques serait prédestiné pour accueillir des bornes de recharge électrique. Ainsi, ce ne sont pas seulement les équipements d'éclairage et les consommations électriques qui peuvent être alimentées par cette électricité renouvelable produite sur site mais aussi des véhicules électriques.

⁴⁷ Consommation d'énergie utile : énergie finale consommée pour le chauffage, le refroidissement, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage, etc.

⁴⁸ On pense ici aux impacts environnementaux et sanitaires dus aux matériaux, aux techniques, à la qualité de l'air ou à la qualité des espaces. Ces impacts portent sur les énergies, la toxicité, le cycle de l'eau ou les ressources premières, etc. On pense également aux effets qu'auront les bâtiments sur la vie des sociétés, sur l'organisation du travail, sur les relations entre les gens.

- Exigences d'efficience CO₂ pour le renouvellement ordinaire du parc véhicules de l'État (rapport 19.017 du 24 juin 2020, planifié) :
La nouvelle LCEn demande au Conseil d'État que la valeur moyenne des émissions de CO₂ des véhicules de moins de 3,5 tonnes achetés durant l'année par l'État, devra correspondre à la valeur cible selon les prescriptions de la Confédération sur les émissions de CO₂ des voitures de tourisme neuves. Des exceptions devront être définies car les critères d'exploitation de certains véhicules d'intervention, notamment de la police, de poids lourds ou de certaines machines font qu'il sera difficile d'appliquer l'exemplarité dans ces domaines. Le coût de l'exemplarité sera intégré au crédit-cadre concernant le renouvellement et l'acquisition de véhicules et de machines pour les besoins de l'administration cantonale (2020-2023).
- Mobility Carsharing pour les déplacements professionnels du personnel de l'État (depuis 2004) :
Afin d'offrir une solution alternative pour les déplacements professionnels et diminuer la demande en places de parc, le canton a conclu un contrat d'entreprise avec l'association Mobility Carsharing. Les entités de l'administration cantonale acquièrent un abonnement annuel qui correspond à une carte personnelle transmissible que l'entité met ensuite à disposition de ses collaboratrices-teurs. Le suivi annuel des facturations montre une progression constante des kilomètres parcourus avec les véhicules Mobility passant de 26'000 km en 2015 à 36'000 km en 2019 (+27%).
- Modification des bases légales en lien avec les voyages en avion de l'administration (en cours) :
Même si le recours au transport aérien est très rare, le canton étudie les modifications possibles des bases légales ou réglementaires afin de rendre plus restrictifs les voyages en avion, sauf pour de longs trajets ou lorsqu'il n'existe aucune alternative raisonnable par voie de surface. Par ailleurs, une directive qui a trait aux déplacements des élèves, des enseignant-e-s et des membres de la direction lors des activités scolaires a également été mise en place en 2020.
- Politique d'achats de l'État responsable et favorisant les entreprises régionales lors d'attribution de marchés de gré à gré ou sur invitation (Arrêté sur les achats, daté du 10 mars 2010, réalisé) :
Le canton, par ses services centraux acheteurs (SALI, Garages de l'État, SIEN, SBAT, SFIN), met en œuvre une politique d'achats responsables, basée sur le guide des achats responsables (outil disponible sur le portail intranet). Par exemple, en matière d'achat de papier, l'utilisation de papier 100% recyclé, sans chlore et labellisé Ange bleu, a été préconisée pour tous les services de l'État.
Depuis janvier 2015, les processus d'attribution de marchés publics de gré à gré et sur invitation intègrent un critère d'attribution géographique visant à privilégier des fournisseurs et prestataires de services régionaux. Si aucune entreprise ne correspond aux critères recherchés dans le canton, il est demandé d'élargir progressivement le cercle des recherches afin de trouver l'entreprise la plus proche possible géographiquement.
- Tri et valorisation des déchets urbains produits dans les entités étatiques :
Le tri sélectif du papier/carton et du PET est possible dans les bâtiments de entités étatiques. La possibilité de trier les biodéchets est également en cours de déploiement.
- Maintenance des imprimantes selon le principe de l'économie de fonctionnalité (réalisé en 2018) :
Depuis 2018, les 350 imprimantes que compte l'administration cantonale ont été remplacées par des imprimantes Xerox. Le contrat passé avec ce fournisseur garantit l'acquisition par le canton de la prestation « imprimer » et non l'imprimante

elle-même (économie de fonctionnalité). Ainsi, les imprimantes restent propriété de Xerox qui se charge de leur maintenance et assure ainsi une plus grande longévité possible de ce matériel.

- Diminution et contrôle du volume de papier utilisé par l'administration cantonale (page intranet dédiée, [rapport 19.035 du 11 décembre 2019](#), réalisé) :

Depuis plusieurs années, un certain nombre de mesures ont été introduites afin de diminuer les impressions au sein de l'État :

- outils informatiques : Guichet unique et eFacture (prestations dématérialisées pour les citoyen-ne-s), installation d'un logiciel de sensibilisation aux impressions XPat et configuration par défaut de l'impression recto-verso sur tous les comptes des collaborateurs-trices.
- transmission d'informations par courriel ou au travers des espaces de partage (gestion électronique des documents GED, portail intranet, système informatique de gestion SIGE).
- réutilisation des emballages des fournisseurs du SALI pour ses propres livraisons, réutilisation des enveloppes pour les transmissions internes de documents.

Un logiciel visant à sensibiliser les utilisateurs-trices des imprimantes de la marque Xerox à leur volume d'impression a également été installé sur les postes de travail liés au réseau ACN.

ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES : NOUVELLES MESURES

Adaptation aux changements climatiques

Mesure A1

Localiser et lutter contre les îlots de chaleur

DIAGNOSTIC

**Défi climatique**

1. Accentuation des fortes chaleurs

Champs d'action

DT1 Qualité de vie dans les villes et les agglomérations

STRATÉGIE

Objectif stratégique

3. Population

Objectif opérationnel

13. Réduire les effets des vagues de chaleur sur la santé

Enjeux

Avec les changements climatiques, les épisodes caniculaires deviennent plus fréquents. Dans un même temps, la part de la population âgée de plus de 65 ans et donc, les risques sanitaires liés à la chaleur s'accroissent. Il y a donc un enjeu à réduire les concentrations de chaleur en milieu urbain lors d'épisodes caniculaires afin de maintenir à plus long terme un confort thermique et une qualité de vie agréable dans nos villes et agglomérations.

Description de la mesure

1. Identification des îlots de chaleur dans le cadre d'une analyse climatique du territoire cantonal ;
2. Identification des mesures pouvant concrètement être prises par les communes dans le respect de la proportionnalité des règles de droit, par exemple : créer des espaces verts (végétaliser, planter des arbres), augmenter la part d'espaces ombragés et non-imperméabilisés (par exemple en créant des bandes herbeuses), mettre en place des plans d'eau ou des jeux d'eau ou encore intégrer la circulation de l'air (orientation du bâti) comme principe de planification ;
3. Inviter les communes concernées à prévoir les mesures nécessaires dans les planifications directrices et d'affectation, notamment lors de la révision des plans d'aménagement local (PAL).

Effets induits par la mesure

- Maintien, voire amélioration de la qualité de vie en milieu urbain.

Faisabilité

Bonne faisabilité
L'introduction des mesures concrètes à introduire dans les planifications nécessite auparavant de localiser les îlots de chaleur

Acceptabilité

Bonne acceptabilité à condition que la population soit associée à l'élaboration des mesures

Horizon de mise en œuvre

2022 – 2027

Incidences financières 2022-2027*(yc. charges en personnel)*

CHF 725'000.-

Incidences RH0.5 EPT
*(aménagiste)***Pilotage**

DDTE : SGRF

CollaborationsSCAT
Communes – Privés**Objectifs opérationnels**

- ✓ Création d'une couche thématique « données climatiques » sur le SITN
- ✓ Information aux communes et aux utilisateurs SITN concernés

Liens avec d'autres mesures

A2 – Formaliser et diffuser un Plan canicule

Formaliser et diffuser un Plan canicule

DIAGNOSTIC

**Défi climatique**

1. Accentuation des fortes chaleurs

Champs d'action

S2 Effets de la chaleur

STRATÉGIE

Objectif stratégique

3. Population

Objectif opérationnel

13. Réduire les effets des vagues de chaleur sur la santé

Enjeux

L'augmentation de la fréquence, de l'intensité et de la durée des vagues de chaleur nécessite une préparation des acteurs des domaines concernés. Les systèmes d'alerte, de surveillance et de coordination devront progressivement améliorer leur performance. Le domaine de la santé s'est déjà adapté depuis la canicule de 2003. Les autres acteurs au niveau des communes et de l'action sociale seront amenés à déployer de nouvelles mesures auprès de leur communauté.

Description de la mesure

1. Finaliser le plan de coordination spécifique à ORCCAN concernant les procédures au niveau communal ;
2. Formaliser un Plan canicule qui définisse les rôles et responsabilités des acteurs concernés et mette en lumière / vulgarise les procédures existantes à chaque niveau institutionnel ;
3. Communiquer ces dispositions à la population et s'y référer lors de chaque épisode de canicule.

Effets induits par la mesure

- Atténuation des effets sur la santé en termes de mortalité et morbidité.
- Atténuation des flux de patients sur les services d'urgence.
- Optimisation/consolidation de la coordination et de la transmission d'information entre tous les acteurs (État – communes – institutions médico-sociales – population).

Faisabilité

S'agissant d'une problématique transversale, la faisabilité sera améliorée si un porteur du dossier légitime est désigné.

Des coûts importants pour les soins à domicile et les communes sont à prévoir si des visites domiciliaires doivent être mises en place pendant une longue période.

Acceptabilité

La prise de conscience de l'impact sanitaire des vagues de chaleur depuis 2003 rend cette mesure acceptable

Horizon de mise en œuvre 2023 – 2025	Incidences financières 2022-2027 (<i>yc. charges en personnel</i>)	Incidences RH -
--	--	---------------------------

Pilotage

DJSC : SSCM (ORCCAN)

CollaborationsSCSP
Communes**Objectifs opérationnels**

- ✓ Adoption du Plan canicule par le Conseil d'État
- ✓ Diffusion et information auprès des parties prenantes concernées

Liens avec d'autres mesures

A1 – Localiser et lutter contre les îlots de chaleur

Adapter le vignoble et les cépages cultivés et lutter contre les organismes émergents nuisibles à la viticulture

DIAGNOSTIC



Défi climatique

1. Accentuation des fortes chaleurs

Champs d'action

- A1 Adéquation du site
- A3 Sécheresse
- A4 Stress thermique
- A5 Organismes nuisibles

STRATÉGIE

Objectif stratégique

4. Développement

Objectif opérationnel

17. Soutenir l'adaptation du tissu économique

Enjeux

Pour la vigne la hausse des températures va entraîner un décalage du développement phénologique, qui tendra vers plus de précocité, une dérégulation physiologique avec un impact négatif sur la qualité et la quantité des récoltes voire même la viabilité des ceps et un déplacement des sites avec un risque d'évènement climatique extrême tels le gel ou la grêle. La culture de la vigne étant pérenne, fortement réglementée et avec un profond ancrage socio-économique ne peut s'adapter que lentement aux changements, qui passera forcément par le déplacement des zones de cultivation et l'adaptation de l'encépagement.

Les changements climatiques profitent aussi au développement et à l'apparition de ravageurs, maladies et adventices nuisibles à la vigne sur le territoire.

Description de la mesure

1. Tenir compte de l'aspect de la culture de la vigne dans la planification de l'aménagement du territoire. Des autorisations de nouvelles plantation seront nécessaires avec des critères d'évaluation prenant en compte le changement climatique. L'emplacement de la zone viticole défini par des PAC et considérée comme propice à la culture de la vigne devra s'adapter aux nouveaux critères d'évaluation ;
2. Anticiper, par la station viticole, l'évaluation de cépages qui seront plus adaptés aux futurs températures et organismes nuisibles dans le vignoble neuchâtelois. En collaboration avec l'interprofession neuchâteloise adapter la liste des cépages admis dans l'arrêté cantonal sur l'appellation d'origine contrôlée ;
3. Assurer, par l'office de la viticulture et l'agro-écologie, la surveillance du territoire concernant les organismes nuisibles. Mettre en place des actions d'éradication des organismes de quarantaine ou particulièrement dangereux ;
4. Soutenir la recherche et assurer la vulgarisation dans le domaine viticole, par exemple, en collaborant à la réalisation d'essais menés par des organismes de recherche pour tester et développer des nouveaux cépages.

Effets induits par la mesure

- Amélioration de la résilience de l'économie vitivinicole neuchâteloise face au défi climatique.
- Maintien voire développement de la capacité à fournir à la population des produits locaux.

Faisabilité

Bonne faisabilité mais nécessité d'adaptations réglementaires

Acceptabilité

Acceptabilité moyenne puisque fort ancrage paysager des vignobles et socio-économique des cépages

Horizon de mise en œuvre	Incidences financières 2022-2027	Incidences RH
2022 – 2031	(yc. charges en personnel) CHF 114'000.-	-

Pilotage

DDTE : SAGR

Collaborations

SAT – SENE – SFFN
CNAV – IVN
UniNe – Hautes écoles et instituts de recherche
(Agroscope, FiBL, AGRIDEA)


Objectifs opérationnels

- ✓ Réaliser des essais-pilote dans le domaine des nouveaux cépages
 - ✓ Soutenir des études sur l'adaptation du vignoble neuchâtelais
 - ✓ Surveiller le territoire contre des organismes nuisibles à la vigne
 - ✓ Adapter les réglementations cantonales en matière vitivinicole et de protection phytosanitaire
 - ✓ Évaluer l'intérêt et la faisabilité d'un PAC viticole suivant
-

Liens avec d'autres mesures

- A4 – Mettre en place une gestion quantitative des eaux prélevées
 - A7 – Promouvoir et former à la préservation des sols
 - A18 – Promouvoir la récupération et le stockage d'eaux pluviales
-

Mettre en place une gestion quantitative des eaux prélevées

DIAGNOSTIC		Défi climatique 2. Accroissement de la sécheresse	STRATÉGIE	Objectif stratégique 3. Population
		Champs d'action GE1 Eaux potables GE4 Conflit d'usage des ressources en eau GE5 Débit résiduel		Objectif opérationnel 15. Maintenir une bonne gestion des eaux

Enjeux

Les changements climatiques vont amplifier les pressions qualitatives et quantitatives sur les ressources en eau disponibles. Il faut s'attendre à une baisse des ressources disponibles (périodes d'étiage prolongées) et à une augmentation de la demande (irrigation, hydrothermie). Il est donc d'autant plus important de gérer de façon économe les ressources en eau prélevées et de diminuer les risques de pénuries et de conflits d'usage (eau potable – milieu naturel – énergie – agriculture – lutte contre les incendies – loisirs) pouvant en découler.

Description de la mesure

- Réaliser un inventaire de l'ensemble des prélèvements d'eau (soumis ou non à concession) différenciés par type d'usage et par ressource ;
- Évaluer les besoins théoriques en eau (eau potable, irrigation, etc.) ;
- Évaluer les ressources disponibles, leur niveau d'exploitation et les potentiels restants ;
- Développer un outil de planification de la répartition des volumes d'eau entre les différents types d'usage et les différents utilisateurs.

Effets induits par la mesure

- Arbitrage de la répartition de la ressource.
- Meilleure connaissance des ressources.
- Traitement simplifié des demandes de concessions.

Faisabilité

Bonne
Néanmoins, pour gagner en efficacité, une réflexion sur une nouvelle répartition des tâches liées à l'eau au sein du DDTE devrait être faite. Le renforcement des équipes semble incontournable au vu des enjeux.

Acceptabilité

Excellente

Horizon de mise en œuvre 2022 – 2031	Incidences financières 2022-2027 <i>(y.c. charges en personnel)</i> CHF 600'000.-	Incidences RH 0,5 EPT <i>(ingénieur-e)</i>
--	--	---

Pilotage

DDTE : SPCH

Collaborations

SAGR – SENE – SFFN – SGRF – SSCM
Distributeurs (eau potable) – ECAP


Objectifs opérationnels

- ✓ Rapport d'étude sur la gestion des ressources en eaux selon la méthodologie de l'OFEV.
- ✓ Validation par DDTE d'une procédure pour l'arbitrage des conflits d'usage.

Liens avec d'autres mesures

A5 – Mettre en place de la gestion intégrée des eaux par bassin versant
A6 – Adapter la mise sous protection et la surveillance des eaux souterraines
A18 – Promouvoir la récupération et le stockage d'eaux pluviales

Mettre en place la gestion intégrée des eaux par bassin versant

DIAGNOSTIC		Défi climatique 2. Accroissement de la sécheresse	STRATÉGIE	Objectif stratégique 3. Population
		Champs d'action GE1 Eaux potables		Objectif opérationnel 15. Maintenir une bonne gestion des eaux

Enjeux

Les changements climatiques vont amplifier les pressions qualitatives et quantitatives sur les ressources en eau disponibles, notamment pour les bassins versants sensibles au climat. Il est donc d'autant plus important de gérer de façon économe les ressources en eau prélevées et de diminuer les risques de pénuries et de conflits d'usage (eau potable – milieu naturel – énergie – agriculture – lutte contre les incendies – loisirs) pouvant en découler.

La gestion intégrée de l'eau par bassin versant est un processus qui favorise la gestion coordonnée de l'eau et des ressources connexes à l'intérieur des limites d'un bassin versant en vue d'optimiser, de manière équitable, le bien-être socio-économique qui en résulte, sans pour autant compromettre la pérennité des écosystèmes vitaux.

Description de la mesure

1. Développer et mettre en œuvre un processus de gestion intégrée des eaux (eau potable, eaux usées et cours d'eau, selon RLPGE) par bassin versant, adapté aux contextes et défis cantonaux, soit là où elle sera pertinente.

Effets induits par la mesure

- Meilleures collaborations intercommunales.
- Meilleure gestion des prélèvements.

Faisabilité

Il est à noter que, depuis la rédaction du RLPGE, la délimitation des territoires communaux s'inscrit déjà partiellement dans l'esprit d'une gestion par bassin versant. (en particulier dans le Val-de-Ruz et le Val-de-Travers).

Acceptabilité

Les communes devront être intégrées à la démarche

Horizon de mise en œuvre 2022 – 2031	Incidences financières 2022-2027 (yc. charges en personnel) CHF 700'000.-	Incidences RH 0,5 EPT (ingénieur-e hydrogéologue)
--	--	--

Pilotage

DDTE : SENE

Collaborations

SAGR – SCAV – SFFN – SGRF – SPCH
Communes - ECAP


Objectifs opérationnels

- ✓ Rapport décrivant le processus de gestion intégrée des eaux par bassin versant
- ✓ Mise en œuvre du processus sur au moins un bassin versant
- ✓ Déploiement du programme d'information et de sensibilisation du public

Liens avec d'autres mesures

A4 – Mettre en place une gestion quantitative des eaux prélevées
A6 – Adapter la mise sous protection et la surveillance des eaux souterraines
A18 – Promouvoir la récupération et le stockage d'eaux pluviales

Adapter la mise sous protection et la surveillance des eaux souterraines

DIAGNOSTIC		Défi climatique 2. Accroissement de la sécheresse	STRATÉGIE	Objectif stratégique 3. Population
		Champs d'action GE1 Eaux potables GE9 Utilisation des eaux souterraines		Objectif opérationnel 15. Maintenir une bonne gestion des eaux

Enjeux

Les changements climatiques vont amplifier les pressions qualitatives et quantitatives sur les ressources en eau disponibles, notamment pour les bassins versants sensibles au climat. Le suivi de la qualité des eaux est la seule manière de qualifier l'état des eaux afin de déterminer les mesures à mettre en place.

Il est primordial de disposer d'un réseau d'observation suffisamment large pour permettre la surveillance des eaux souterraines par des prélèvements et des analyses régulières. Un tel réseau existe depuis plus de 30 ans pour les eaux de surface et pour les eaux souterraines. Pour les eaux souterraines, le réseau est composé de plus de 30 points dont 17 font partie du réseau national NAQUA. Sur cette base, on peut déterminer quelles adaptations doivent être mises en place pour intégrer ces nouveaux enjeux.

Les zones S de protection des eaux est l'outil qui permet de mettre en place des mesures d'organisation du territoire pour protéger de manière autant quantitativement que qualitativement nos ressources en eaux de boisson. En région karstique, la mise en place des nouvelles zones Sh et Sm permettra une meilleure protection de ces ressources.

Description de la mesure

1. Poursuivre l'adaptation des programmes d'analyse en laboratoire à chaque publication de nouvelles recommandations fédérales ;
2. Acquérir et mettre en fonction des stations de mesures et de prélèvement en continu ;
3. Déterminer les zones S karstiques qui nécessitent d'être redéfinies avec des zones Sh et Sm ;
4. Accompagner les communes qui doivent faire délimiter les zones S non encore établies.

Effets induits par la mesure

- Meilleure protection des eaux souterraines utilisées comme eaux potables.

Faisabilité

Bonne pour le suivi qualitatif car la structure est en place au DDTE (laboratoire SENE). Néanmoins, celle-ci nécessitera des investissements.

Pour réaliser les zones S, la faisabilité est liée à la volonté des communes. Le rôle du DDTE est d'accompagner et d'inciter à la mise en place de ces zones de protection.

Les instructions pratiques fédérales pour la délimitation des zones Sm et Sh (en milieu karstique) devraient être disponibles dès 2020.

Acceptabilité

Bonne pour le suivi qualitatif car la mesure n'engendra pas d'oppositions et va dans le sens des dernières demandes parlementaires.

La mise en place des zones S s'accompagne de restrictions d'utilisation des biens fonds. La surveillance des mesures à mettre en place est également du ressort communal. C'est là en particulier que l'État doit pouvoir donner son appui. On pense en particulier aux mesures d'aménagement du territoire et aux implications agricoles. La coordination entre les projets d'améliorations foncières et les plans d'aménagement sont des outils pertinents pour minimiser les conflits futurs entre protection des eaux et utilisation du sol.

Horizon de mise en œuvre 2022 – 2031	Incidences financières 2022-2027 <i>(yc. charges en personnel)</i> CHF 1'050'000.-	Incidences RH 1 EPT <i>(ingénieur-e hydrogéologue et laborantin-e)</i>
--	---	---

Pilotage

DDTE : SENE

Collaborations

SAGR – SCAV – SGRF
Communes – CNAV


Objectifs opérationnels

- ✓ Établissement d'un ordre de priorité des investissements et travaux à effectuer.
 - ✓ Adaptation des indicateurs de suivi de la qualité des eaux
-

Liens avec d'autres mesures

- A4 – Mettre en place une gestion quantitative des eaux prélevées
 - A5 – Mettre en place la gestion intégrée des eaux par bassin versant
 - A18 – Promouvoir la récupération et le stockage d'eaux pluviales
-

Promouvoir et former à la préservation des sols

DIAGNOSTIC		Défi climatique 2. Accroissement de la sécheresse	STRATÉGIE	Objectif stratégique 4. Développement
		Champs d'action A3 Sécheresse A4 Stress thermique		Objectif opérationnel 17. Soutenir l'adaptation du tissu économique

Enjeux

Avec les changements climatiques, les précipitations estivales vont diminuer et la fréquence des périodes de sécheresse persistante va augmenter. Ces périodes de sécheresse pourront avoir lieu toute l'année, indépendamment des températures ambiantes.

La hausse des températures va entraîner, par évaporation, une perte d'humidité des cultures et des sols, qu'il faudra compenser avec des moyens d'approvisionnement en eau.

Afin de minimiser les risques financiers et garantir l'approvisionnement en produits alimentaires locaux, l'agriculture et la viticulture neuchâteloises doivent prendre en compte cette situation et trouver les moyens d'adaptation nécessaires. Les maîtres-mots sont résilience et vulnérabilité.

Description de la mesure

1. Soutenir la recherche dans le domaine agricole et viticole, par exemple, en collaborant à la réalisation d'essais menés par les stations de recherche pour tester les pratiques culturales alternatives ;
2. Évaluer, via la CNAV et la station viticole, l'intérêt pour la mise en place d'une formation continue « climat » (bilan CO₂ et adaptation aux changements climatiques d'une exploitation). Cas échéant, encourager sa mise en place et la promouvoir auprès du milieu agricole et viticole ;
3. Faire un état de situation des possibilités d'assurances contre la sécheresse et les extrêmes météorologiques

Effets induits par la mesure

- Amélioration de la résilience du milieu agricole et viticole neuchâtelois face au défi climatique.
- Maintien voire développement de la capacité à fournir à la population des produits locaux et de saison.

Faisabilité

Bonne faisabilité
Le Canton peut s'appuyer sur les associations faitières (CNAV, AGRIDEA, etc.) qui par les prestations qu'elles offrent (formations continues, édition de brochures, etc.) apportent un soutien à leurs membres.

Acceptabilité

Bonne acceptabilité auprès du milieu agricole et de la population en général

Horizon de mise en œuvre 2022 – 2031	Incidences financières 2022-2027 <i>(yc. charges en personnel)</i> CHF 114'000.-	Incidences RH -
--	---	---------------------------

Pilotage

DDTE : SAGR

Collaborations

SAT – SENE – SFFN
CNAV
HES – Instituts de recherche (Agroscope, OFAG, FiBL, Agridea, etc.)

Objectifs opérationnels

- ✓ Soutenir la réalisation d'essais-pilote dans le domaine de la recherche agricole et viticole
- ✓ Évaluer l'intérêt pour une offre de formation « climat » à Neuchâtel
- ✓ Évaluer la situation au niveau des assurances


Liens avec d'autres mesures

A3 – Adapter le vignoble et les cépages cultivés et lutter contre les organismes émergents nuisibles à la viticulture

A4 – Mettre en place une gestion quantitative des eaux prélevées

A18 – Promouvoir la récupération et le stockage d'eaux pluviales

Augmenter les capacités d'adduction en eau dans les zones rurales

DIAGNOSTIC		Défi climatique 2. Accroissement de la sécheresse	STRATÉGIE	Objectif stratégique 4. Développement territorial et économique
		Champs d'action A3. Sécheresse		Objectif opérationnel 17. Soutenir l'adaptation du tissu économique

Enjeux

Les changements climatiques se répercutent sur la qualité et la quantité en eau disponible. Il convient de trouver des stratégies pour pallier au manque qualitatif et quantitatif de l'eau dans les zones rurales. Le Canton prévoit de soutenir des projets d'extension de réseaux d'eau existants dans les Montagnes neuchâteloises et un crédit a d'ores et déjà été octroyé à l'automne 2019 par le Grand Conseil. Tout en envisageant de présenter des demandes similaires pour d'autres régions de notre canton, il est opportun de soutenir des solutions favorisant la récupération et l'utilisation de l'eau de pluie.

Description de la mesure

1. Soutenir et recommander l'extension de réseaux d'eau existants, la mise en place ou la remise en état de citernes à eau ou de bassins récupérateurs d'eaux pluviales, en particulier dans les zones rurales et les régions où l'approvisionnement en eau pourrait être restreint par une diminution de la ressource ;
2. Proposer une demande de crédit d'améliorations structurelles dans le cadre d'un prochain rapport quadriennal sur l'agriculture.

Effets induits par la mesure

- Disponibilité de l'eau en période de sécheresse.
- Diminution des transports d'eau.

Faisabilité

L'État pourra encourager ces mesures mais la mise en œuvre devra se faire en partenariat avec les communes concernées et les exploitants des réseaux existants.

Le soutien financier s'inscrit dans le cadre de la politique agricole avec les aides existantes à titre d'améliorations structurelles (adduction d'eau aux fermes isolées et aux agglomérations essentiellement agricoles).

Acceptabilité

L'acceptabilité est bonne dans la mesure où le soutien existe déjà depuis de nombreuses années.

Horizon de mise en œuvre 2022 – 2031	Incidences financières 2022-2027 <i>(yc. charges en personnel)</i> CHF 2'037'000.-	Incidences RH -
--	---	---------------------------

Pilotage

DDTE : SAGR

Collaborations

SCAV – SENE
Communes – CNAV – ECAP


Objectifs opérationnels

- ✓ Participer à l'élaboration de projets d'adduction d'eau et soutenir leur réalisation

Liens avec d'autres mesures

A4 – Mettre en place une gestion quantitative des eaux prélevées
A5 – Mettre en place la gestion intégrée des eaux par bassin versant
A18 – Promouvoir la récupération et le stockage d'eaux pluviales

Protéger les biens immobiliers et les infrastructures contre le risque de subsidence

DIAGNOSTIC		Défi climatique	STRATÉGIE	Objectif stratégique
		Accroissement de la sécheresse		4. Développement
		Champs d'action		Objectif opérationnel
		-		17. Soutenir l'adaptation du tissu économique

Enjeux

Le phénomène de tassement lent du sol – appelé subsidence – est susceptible de se produire dans certains contextes pédologiques, notamment lorsque le taux d'humidité du sol diminue. Contrairement à l'effondrement de dolines, ce phénomène ne fait pas partie de la liste des dangers naturels reconnus par le cadre légal en vigueur. Aussi, les zones exposées et les risques en découlant ne sont à ce jour pas obligatoirement caractérisés par les autorités.

Dans le canton de Neuchâtel, ce phénomène est d'ores et déjà avéré et pourrait s'accroître avec l'accroissement de la sécheresse. Le parc immobilier et les infrastructures du canton n'étant pas systématiquement conçus en tenant compte de ce phénomène, on peut s'attendre à une recrudescence des dommages en cas d'aggravation des épisodes de sécheresse.

Description de la mesure

En collaboration avec les partenaires institutionnels, identifier les zones exposées au phénomène de subsidence, caractériser le danger inhérent à différents scénarios et quantifier l'ampleur des risques liés à ce phénomène sur le territoire neuchâtelois.

1. Le cas échéant, identifier les mesures à mettre en œuvre pour atténuer ce risque et en diminuer les conséquences ;
2. Le cas échéant, adapter le cadre légal cantonal, notamment en matière d'aménagement du territoire et de construction, pour permettre la mise en œuvre desdites mesures.

Effets induits par la mesure

- Meilleure connaissance du phénomène de subsidence et des risques existants sur le territoire cantonal (actualisation de la carte des dangers gravitaires (yc sismiques)).
- Meilleure gestion des priorités d'action et des moyens financiers grâce à l'élaboration d'une stratégie de prévention basée sur un diagnostic reconnu.
- Maîtrise du potentiel de dommages lié au phénomène de subsidence.

Faisabilité

Bonne : la mise en œuvre des mesures d'atténuation est un objectif à moyen-long terme pour le bâti existant, mais pouvant être implémenté relativement rapidement pour les nouvelles constructions potentiellement impactées.

Acceptabilité

Bonne, si une sensibilisation accrue est assurée afin de rendre le risque plus concret pour la population.

Horizon de mise en œuvre 2023 – 2025	Incidences financières 2022-2027 (yc. charges en personnel) CHF 50'000.-	Incidences RH -
--	---	---------------------------

Pilotage

SCAT

Collaborations

SENE – SPCH
ECAP – UNINE (CHYN)


Objectifs opérationnels

- ✓ Identification des principales zones exposées.
 - ✓ Quantification des risques selon différents scénarios.
 - ✓ Établissement de recommandations « de principe ».
 - ✓ Adaptation du cadre légal.
-

Liens avec d'autres mesures

- A4 – Mettre en place une gestion quantitative des eaux prélevées
 - A5 – Mettre en place de la gestion intégrée des eaux par bassin versant
 - A6 – Adapter la mise sous protection et la surveillance des eaux souterraines
 - A12 – Compléter et adapter la cartographie des dangers naturels
 - A13 – Créer/adapter les bases de données liées aux dangers naturels
 - A14 – Préciser la mise en œuvre des zones de danger dans l'aménagement du territoire et sur les projets constructifs
-

Adapter la sylviculture pour limiter les risques d'incendie sur les stations sensibles

DIAGNOSTIC		Défi climatique 2. Accroissement de la sécheresse	STRATÉGIE	Objectif stratégique 5. Écosystèmes
		Champs d'action GF3 Stations sensibles au climat		Objectif opérationnel 18. Veiller à la résilience et à la multifonctionnalité des forêts

Enjeux

Le risque de feu de forêt est amplifié par les changements climatiques. En raison de la chaleur et des périodes de sécheresse, les taux d'humidité du sol baissent. Les terrains et les arbres s'assèchent plus que d'habitude. De longues périodes de pluie permettent d'éloigner le danger d'incendie. Mais celles-ci peuvent se faire désirer et il convient alors de prendre des mesures sur le terrain pour atténuer les risques et limiter les dégâts, notamment dans les stations à tendance sèche ou stations à fortes proportions de bois sec situées dans les zones à risque en termes d'incendies de forêt.

Description de la mesure

1. Planification proactive (via le renouvellement des plans d'aménagement des forêts) prenant en compte les particularités du terrain ;
2. Surveillance accrue durant les périodes à risque ;
3. Mettre en place un réseau de points d'eau décentralisés ;
4. Garantir la présence de professionnels de terrain décentralisés,
5. Garantir une formation continue pertinente des professionnels forestiers.

Effets induits par la mesure

- Maintien des prestations de la forêt (fonctions de protectrice, de puits de carbone, sociale, économique et de maintien de la biodiversité).

Faisabilité

Faisabilité technique de la mesure est bonne. Une coordination avec le SAGR et SCAT est indispensable.

Acceptabilité

Bonne acceptabilité environnementale et socio-économique, pas d'opposition attendue. Un concept de communication et sensibilisation à la population est à prévoir.

Horizon de mise en œuvre 2022 – 2031	Incidences financières 2022-2027 <i>(yc. charges en personnel)</i> CHF 255'000.-	Incidences RH -
--	---	---------------------------

Pilotage

DDTE : SFFN

Collaborations

SAGR – SCAT
HES – WSL


Objectifs opérationnels

- ✓ Renouvellement des plans d'aménagement des forêts
- ✓ Réseau de points d'eau décentralisés en place
- ✓ Maintien des effectifs de professionnels de terrain décentralisés

Liens avec d'autres mesures

A15 – Adapter la sylviculture pour garantir la multifonctionnalité des milieux forestiers
A16 – Adapter la carte des forêts à fonction protectrice

Adapter les traitements des eaux potables en fonction des nouveaux défis posés par les changements climatiques

DIAGNOSTIC		<p>Défi climatique</p> <p>3. Aggravation du risque de crues 6. Dégradation de la qualité de l'eau, des sols et de l'air</p> <p>Champs d'action</p> <p>GE1 Gestion des eaux</p>	STRATÉGIE	<p>Objectif stratégique</p> <p>3. Population</p> <p>Objectif opérationnel</p> <p>15. Maintenir une bonne gestion des eaux</p>
-------------------	---	--	------------------	---

Enjeux

Les changements climatiques devraient entraîner une hausse du risque de crues et amplifier les pressions qualitatives et quantitatives sur les ressources en eau disponibles. Afin d'assurer la distribution de l'eau par le réseau malgré des situations critiques plus fréquentes, il convient donc d'évaluer et d'adapter certains aspects techniques du traitement des eaux potables.

Description de la mesure

1. Intégrer le traitement de nouvelles substances ou microorganismes émergents dans l'évaluation des installations de traitement des eaux potables ;
2. Tenir compte des risques de crues dans les plans d'adduction d'eau pour évaluer les risques encourus par les installations d'approvisionnement et de traitement des eaux potables et, le cas échéant, mettre en place des mesures.

Effets induits par la mesure

- Sécurisation de la distribution de l'eau de boisson.

Faisabilité

Il faut s'attendre à devoir financer d'importantes demandes de subventionnement par le fonds des eaux. Ces installations sont souvent coûteuses. Il faut donc envisager une augmentation de la redevance pour alimenter le fonds des eaux.

Acceptabilité

Bonne acceptabilité

Horizon de mise en œuvre 2022 – 2031	Incidences financières 2022-2027 (<i>yc. charges en personnel</i>) CHF 180'000.- <small>Remarque : Le coût global des adaptations nécessaires est difficile à estimer. Les surcoûts peuvent en effet être très différents en fonction de la configuration du réseau.</small>	Incidences RH 0,2 EPT (<i>inspecteur-trice des eaux</i>)
--	--	---

Pilotage

DDTE : SCAV

Collaborations

SCOM – SENE – SPCH
Communes - ECAP - Distributeurs


Objectifs opérationnels

- ✓ Évaluation et, si nécessaire, mise à niveau des installations de traitement des eaux potables
- ✓ Baisse des pertes de distribution

Liens avec d'autres mesures

A12 – Compléter et adapter la cartographie des dangers naturels et développer une gestion basée sur les risques

Compléter et adapter la cartographie des dangers naturels et développer une gestion basée sur les risques

DIAGNOSTIC		Défi climatique	STRATÉGIE	Objectif stratégique
		3. Aggravation du risque de crues 4. Fragilisation des pentes et recrudescence des mouvements de terrain		4. Développement
		Champs d'action		Objectif opérationnel
		DN2 Crues DT3 Dangers naturels		16. Prévenir les crues et les dangers naturels

Enjeux

Le canton de Neuchâtel a réalisé ses cartes de dangers naturels il y a une dizaine d'années. Ces données cartographiques sont toutefois évolutives et doivent être complétées et/ou adaptées en fonction des besoins, en particulier en prenant en compte les conséquences attendues du changement climatique sur les phénomènes naturels extrêmes. Pour cette thématique, les principaux enjeux de ces prochaines années sont :

1. Mise à jour des cartes de danger

La fréquence d'un événement pouvant causer des dommages est un élément essentiel de l'évaluation de la situation de danger. Les scénarios climatiques actuels indiquent une augmentation notamment des précipitations critiques. Des réflexions sont menées à ce sujet à l'échelle fédérale (adaptation des scénarios météo, prise en compte du ruissellement). Il s'agit dès à présent de suivre l'évolution des méthodologies et d'adapter nos cartes afin de disposer d'instruments actualisés et correspondant à l'état des connaissances sur les phénomènes climatiques.

2. Gestion des dangers basée sur les risques

La nouvelle stratégie 2018 de la PLANAT (plate-forme nationale dangers naturels) contient comme élément-clé le développement d'une gestion des dangers basée sur les risques. Le risque diffère du danger en ce qu'il intègre une prise en compte des conséquences des dangers.

Pour passer d'une approche basée sur le niveau de danger à une approche basée sur le niveau de risque (danger x dommage potentiel), les cartes d'intensité sont nécessaires. Dans le contexte des changements climatiques, une approche basée sur les risques est particulièrement nécessaire pour gérer la multiplication prévisible des événements catastrophiques, comme celui de juin 2019 au Val-de-Ruz. L'évaluation du risque doit permettre de mieux planifier les ressources disponibles et prioriser les zones à protéger.

Description de la mesure

- Développer une gestion cantonale des dangers basée sur les risques (vue d'ensemble et planification globale) ;
- Évaluer et si nécessaire adapter les cartes des dangers naturels en fonction des directives fixées au niveau fédéral.

Effets induits par la mesure

- Meilleure vue d'ensemble des dommages potentiels à l'échelle communale/cantonale pour prioriser les besoins de protection.
- Gestion basée sur les risques.
- En fonction des besoins, adapter les scénarios de danger en prenant en compte les changements climatiques.

Faisabilité

Bonne faisabilité, coordination cantonale à renforcer (plateforme de coordination, mesure A13).
Le financement de cette mesure est intégré dans les conventions-programmes « protection-eaux » ainsi que « protection-forêt » et est donc au bénéfice d'une subvention fédérale.

Acceptabilité

Bonne acceptabilité.

Horizon de mise en œuvre 2022 – 2031	Incidences financières 2022-2027 (<i>yc. charges en personnel</i>) CHF 540'000.-	Incidences RH 0,6 EPT (<i>ingénieur-e géologue</i>)
--	---	--

Pilotage

DDTE : SCAT

Collaborations

SFFN – SGRF - SPCH
ECAP

Objectifs opérationnels


- ✓ Vue d'ensemble et planification globale des risques.
 - ✓ Cartes des dangers naturels à jour.
 - ✓ Information aux communes dont la situation aurait évolué.
 - ✓ Intégration des objectifs dans les conventions-programmes correspondantes.
-

Liens avec d'autres mesures

A13 – Créer/adapter les bases de données liées aux dangers naturels

A14 – Préciser la mise en œuvre des zones de danger dans l'aménagement du territoire et sur les projets constructifs

Créer/adapter les bases de données liées aux dangers naturels

DIAGNOSTIC		Défi climatique	STRATÉGIE	Objectif stratégique
		3. Aggravation du risque de crues 4. Fragilisation des pentes et recrudescence des mouvements de terrain Champs d'action DN2 Crues DT3 Dangers naturels		4. Développement Objectif opérationnel 16. Prévenir les crues et les dangers naturels

Enjeux

Les changements climatiques devraient occasionner des crues plus fréquentes, notamment en lien avec l'occurrence de pluies intenses ou de longue durée. En parallèle, l'artificialisation des sols et la densification augmente les risques de dommage à des infrastructures ou aux personnes.

1. Cadastre des ouvrages de protection

Les cadastres des ouvrages de protection et des forêts protectrices sont une base indispensable pour assurer le suivi et l'entretien de toutes les mesures prises pour protéger la population.

Ils permettant à l'État d'assumer sa responsabilité par rapport aux ouvrages dont il est propriétaire et lui permet d'établir des budgets d'entretien.

2. Cadastre des événements

Le cadastre des événements dangers naturels est une base indispensable pour suivre l'évolution des dangers naturels, notamment au fil de l'évolution climatique, ainsi que pour l'établissement et la validation des différents instruments de gestion des dangers (ex. cartes des dangers).

Description de la mesure

1. Créer un cadastre selon le modèle minimal de données de la Confédération : base de données à mettre en place, relevé des ouvrages à réaliser ;
2. Effectuer les contrôles périodiques et des travaux selon besoins ;
3. Créer un cadastre des événements dans la base de données fédérale, et selon les prescriptions y relatives : reprendre des anciennes données à la base, actualiser les données et mettre en place une organisation permettant une tenue à jour de cet instrument ;
4. Planifier le budget sur la base du relevé et des contrôles périodiques.

Effets induits par la mesure

- Acquisition d'une vue d'ensemble des ouvrages sous responsabilité étatique.
- Garantie de leur efficacité.
- Maîtrise budgétaire des frais d'entretien.

Faisabilité

Bonne faisabilité, besoin de collaboration interservices et de suivi par les collaborateurs de terrain du SFFN et du SPCH.

Le financement de cette mesure est intégré en partie dans les conventions-programmes « protection-eaux », « ouvrages de protection en forêt » ainsi que « forêt protectrice » et est donc au bénéfice d'une subvention fédérale.

Acceptabilité

Bonne acceptabilité.

Horizon de mise en œuvre 2022 – 2031	Incidences financières 2022-2027 (yc. charges en personnel) CHF 300'000.-	Incidences RH 1 ^{ère} année : 1 EPT Suivantes : 0,2 EPT (ingénieur-e géologue)
--	--	---

Pilotage

DDTE : SCAT

Collaborations

SPCH – SFFN
Communes – ECAP

Objectifs opérationnels


- ✓ Création des cadastres des ouvrages de protection.
 - ✓ Mise à jour du cadastre des forêts protectrices.
 - ✓ Cadastre fédéral des événements à jour pour le canton de Neuchâtel.
 - ✓ Intégration des objectifs dans les conventions-programmes correspondantes.
-

Liens avec d'autres mesures

A12 – Compléter et adapter la cartographie des dangers naturels et développer une gestion basée sur les risques

A14 – Préciser la mise en œuvre des zones de danger dans l'aménagement du territoire et sur les projets constructifs

Préciser la mise en œuvre des zones de danger dans l'aménagement du territoire et sur les projets constructifs

DIAGNOSTIC		Défi climatique 3. Aggravation du risque de crues	STRATÉGIE	Objectif stratégique 4. Développement
		Champs d'action DN2 Crues DT3 Dangers naturels		Objectif opérationnel 16. Prévenir les crues et les dangers naturels

Enjeux

La prise en compte des dangers dans l'aménagement du territoire et en particulier dans les autorisations de construire a été formalisé en 2011 au travers du plan directeur cantonal (fiche U18). Cette fiche pose de manière efficace les principales lignes directrices à suivre. La pratique de ces dernières années montre toutefois la nécessité de préciser ces règles afin d'assurer la sécurité du droit, l'égalité de traitement et de clarifier la répartition des responsabilités au niveau opérationnel entre le canton (et les différents services), les communes, les assureurs (en particulier l'ECAP) et les particuliers. Les changements climatiques pourraient entraîner une augmentation de la menace pour les zones urbanisées, les bâtiments, les voies de communication, les autres infrastructures et les surfaces agricoles. Ils soulignent ainsi l'importance d'avoir une politique de prévention coordonnée, efficace et pleinement opérationnelle.

Description de la mesure

1. Création d'une plateforme de coordination « dangers naturels » au sein de l'État ;
2. Clarifier la répartition des tâches et responsabilités entre les acteurs, à différents stades des procédures ;
3. Analyser les procédures de traitement des permis de construire actuelles, les comparer avec celles d'autres cantons et proposer une méthodologie permettant de pleinement intégrer la gestion des dangers naturels, qui devra être validée par la plateforme « dangers naturels » ;
4. Intégrer des communes pour la phase de contrôle des exigences qui leur incombent ;
5. Créer une base légale ou réglementaire et communiquer auprès des mandataires et des particuliers.

Effets induits par la mesure

- Clarification des responsabilités de chaque partie prenante.
- Atténuation des risques sur les biens et les personnes.

Faisabilité

Bonne

Acceptabilité

Bonne, si l'on instaure une bonne coordination et collaboration entre les parties prenantes

Horizon de mise en œuvre 2022 – 2031	Incidences financières 2022-2027 <i>(yc. charges en personnel)</i> CHF 450'000.-	Incidences RH 0,5 EPT <i>(ingénieur-e)</i>
--	---	---

Pilotage

DDTE : SPCH

Collaborations

SCAT – SSCM
Communes – ECAP


Objectifs opérationnels

- ✓ Création de la plateforme de coordination « dangers naturels ».
- ✓ Création de directives techniques.
- ✓ Information aux mandataires et particuliers.

Liens avec d'autres mesures

A12 – Compléter et adapter la cartographie des dangers naturels et développer une gestion basée sur les risques
A13 – Créer/adapter les bases de données liées aux dangers naturels

Adapter la sylviculture pour garantir la multifonctionnalité des milieux forestiers

DIAGNOSTIC		Défi climatique	STRATÉGIE	Objectif stratégique
		4. Fragilisation des pentes et recrudescence des mouvements de terrain		4. Développement
		Champs d'action		Objectif opérationnel
		GF3 Stations sensibles au climat		18. Veiller à la résilience et à la multifonctionnalité des forêts

Enjeux

Les répercussions de la hausse des températures et de la sécheresse croissante (p. ex. propagation d'organismes nuisibles, stress hydrique, risque accru d'incendies de forêts) perturbent la fonction protectrice des forêts. Les plus touchées sont les forêts qui, outre des problèmes liés à la stabilité des peuplements, ont aussi un rajeunissement plus faible.

L'une des questions centrales est de savoir comment les stations forestières évoluent sous l'effet des changements climatiques et quelles essences peuvent être recommandées à l'avenir.

L'OFEV et divers directeurs forestiers cantonaux se sont penchés sur les exigences auxquelles ils seront confrontés à l'avenir. À cette fin, différents concepts ont été développés. En raison des incertitudes liées au changement climatique, les mesures sylvicoles sont à concevoir en privilégiant la stratégie dite de distribution du risque. Cette attitude, combinant différents types de sylviculture et donnant préséance aux processus naturels, est favorable à la biodiversité. Le choix des essences d'arbres pour l'adaptation aux changements climatiques revêt également une grande importance. Les mélanges d'arbres appropriés au site et offrant un bon potentiel de développement sont préférés. Un mélange d'essences de différentes origines est recherché. Les essences pionnières telles que les saules, les bouleaux et les peupliers sont très utiles, car elles fournissent de précieux services et facilitent le rajeunissement naturel.

Le rajeunissement des forêts, par voie naturelle, par plantations ponctuelles ou par semis, est une phase charnière importante pour préparer les forêts aux changements futurs. Les volumes sur pied élevés de bois sont souvent associés à de grandes hauteurs d'arbres et à une forte teneur en épicéas. Ces deux facteurs, combinés aux conditions météorologiques extrêmes, augmentent les risques d'échec. Pour minimiser ces risques, il convient de promouvoir des volumes sur pied pas trop élevés.

Description de la mesure

1. Suivi attentif de l'évolution des connaissances forestières face aux changements climatiques ;
2. Sensibilisation des acteurs forestiers à l'évolution des risques identifiés ;
3. Adaptation régulière de la carte des stations forestières (carte phytosociologique) prenant en compte les effets des changements climatiques ;
4. Rédaction d'un avenant aux principes sylviculturaux précisant l'attitude à adopter face au risque climatique ;
5. Mise à jour des plans de gestion forestiers prenant en compte le risque climatique ;
6. Rajeunissement de peuplements forestiers critiques, présentant une régénération naturelle insuffisante, avec des espèces adaptées au climat futur (p.ex. semis de chêne).

Effets induits par la mesure

- Maintien des prestations de la forêt (fonctions de protectrice, de puits de carbone, sociale, économique et de maintien de la biodiversité).

Faisabilité

Bonne faisabilité technique.

Acceptabilité

Bonne acceptabilité environnementale et socio-économique, pas d'opposition attendue.

Horizon de mise en œuvre 2022 – 2031	Incidences financières 2022-2027 <i>(yc. charges en personnel)</i> CHF 234'000.-	Incidences RH -
--	---	---------------------------

Pilotage

DDTE : SFFN

Collaborations

SAGR – SCAT – SENE – SGRF – SITN
Tourisme Neuchâtelois – HES – WSL

Objectifs opérationnels

- ✓ Principes sylviculturaux complétés, en prenant en compte le risque climatique.
 - ✓ Carte des stations forestières ajustée en prenant en compte les effets des changements climatiques.
 - ✓ Plans de gestion forestiers intégrant les recommandations visant à limiter le risque climatique.
 - ✓ Rajeunissement de peuplements forestiers critiques, avec des espèces adaptées au climat futur (conformément aux objectifs 1 et 2 ci-dessus).
 - ✓ Information et formation continue des acteurs forestiers.
-


Liens avec d'autres mesures

A10 – Adapter la sylviculture pour limiter les risques d'incendie sur les stations sensibles

A16 – Adapter la carte des forêts à fonction protectrice

R24 – Encourager les maîtres d'ouvrage à construire en bois

Adapter la carte des forêts à fonction protectrice

DIAGNOSTIC		Défi climatique 4. Fragilisation des pentes et recrudescence des mouvements de terrain	STRATÉGIE	Objectif stratégique 5. Écosystèmes
		Champs d'action GF3 Stations sensibles au climat GF4 Autres stations		Objectif opérationnel 18. Veiller à la résilience et à la multifonctionnalité des forêts

Enjeux

Les répercussions de la hausse des températures et de la sécheresse croissante (p. ex. propagation d'organismes nuisibles, stress hydrique, incendies de forêts) ainsi que la multiplication des tempêtes perturbent la fonction protectrice des forêts. Les plus touchées sont les forêts protectrices qui, outre des problèmes liés à la stabilité des peuplements, ont aussi un rajeunissement plus faible (forêts protectrices critiques). Ces forêts représentent environ 1/8 de la surface totale des forêts protectrices neuchâtelaises. Les forêts protectrices avec une régénération insuffisante et une stabilité des peuplements réduite sont spécialement menacées par les événements extrêmes. Une dégradation de la fonction protectrice des forêts induira :

- 1.1 Une diminution du couvert boisé ;
- 1.2 Une perte de l'effet protecteur des arbres contre les chutes de pierres ;
- 1.3 Une perte de l'effet d'ancrage exercé par les racines sur les terrains instables.

La carte des forêts à fonction protectrice est un outil important pour anticiper sur le terrain les risques liés aux changements climatiques. En parallèle, l'une des questions centrales est de savoir comment les stations forestières évolueront sous l'effet des changements climatiques et quelles essences pourront être recommandées à l'avenir.

Description de la mesure

1. Identifier les zones sensibles et prioritaires sur la base de la carte évolutive des stations forestières ;
2. Mettre à jour les plans de gestion forestiers prenant en compte le risque climatique ;
3. Mettre en œuvre un traitement préventif des boisements en forêt protectrice selon la méthode NaiS ;
4. Rajeunir de façon anticipée les forêts protectrices critiques qui présentent une régénération insuffisante et une stabilité des peuplements réduite ;
5. Suivre attentivement l'évolution des connaissances forestières face aux changements climatiques et garantir une formation continue pertinente ainsi que la présence de professionnels de terrain décentralisés.

Effets induits par la mesure

- Maintien de la fonction protectrice des forêts sur le long terme par des peuplements présentant une résilience et une capacité d'adaptation accrues.

Faisabilité

Bonne faisabilité technique et financière grâce aux accords de prestations avec la Confédération (RPT 20-24 forêts protectrices)

Acceptabilité

Bonne acceptabilité environnementale et socio-économique, pas d'opposition attendue.

Horizon de mise en œuvre 2023 – 2031	Incidences financières 2022-2027 <i>(yc. charges en personnel)</i> CHF 90'000.-	Incidences RH -
--	--	---------------------------

Pilotage

DDTE : SFFN

Collaborations

SCAT – SENE – SGRF/SITN

Objectifs opérationnels


- ✓ Carte des forêts à fonction protectrice prioritaires mise à jour.
- ✓ Plans de gestion forestiers mis à jour en prenant en compte le risque climatique.
- ✓ Traitement préventif des boisements effectués selon la méthode NaiS.
- ✓ Rajeunissement des forêts protectrices critiques réalisé.
- ✓ Maintien des effectifs de professionnels de terrain décentralisés.

Liens avec d'autres mesures

A10 – Adapter la sylviculture pour limiter les risques d'incendie sur les stations sensibles

A15 – Adapter la sylviculture pour garantir la multifonctionnalité des milieux forestiers

Favoriser le développement d'offres touristiques de quatre saisons

DIAGNOSTIC		Défi climatique 5. Élévation de la limite des chutes de neige	STRATÉGIE	Objectif stratégique 4. Développement
		Champs d'action T1 Développement de l'offre		Objectif opérationnel 17. Soutenir l'adaptation du tissu économique

Enjeux

Les changements climatiques vont entraîner une diminution de la garantie d'enneigement en hiver. Si la température augmente de 2°C, le nombre de domaines skiables suisses offrant un enneigement garanti reculera en effet de 20%. Les stations de basse altitude, comme celles du canton de Neuchâtel, seront les plus touchées. La diminution des revenus ainsi induite pourrait contraindre certaines d'entre elles à fermer si la rentabilité des infrastructures n'est plus garantie.

Le manque « d'atmosphère hivernale » constituera un défi. Il est cependant difficile d'estimer dans quelle mesure ce phénomène influencera effectivement la demande touristique en matière de sports de neige.

Dans un même temps, une certaine « méditerranéisation » des villes pourrait en faire des destinations touristiques plus attrayantes en été. L'offre de loisirs neuchâteloise doit donc faire l'objet d'une réflexion globale portant sur le long terme et être associée à des actions locales à court et à moyen termes.

Les adaptations de l'offre touristique doivent permettre d'utiliser les opportunités offertes et de réduire les risques induits par les effets des changements climatiques sur les infrastructures existantes. Une réflexion a déjà été initiée pour les domaines skiables neuchâtelois, souhaitant proposer une offre quatre saisons et les réflexions sur les circuits de ski de fonds doivent se poursuivre.

Description de la mesure

- Effectuer une cartographie des domaines skiables et des circuits de ski de fond / randonnées hivernales, afin d'identifier les points sensibles sur le canton (état des lieux) ;
- Évaluer la nécessité d'adapter l'offre de circuits de ski de fond au profit de circuits à plus haute altitude, afin de contenir le recours à l'enneigement artificiel et de garantir une offre de qualité ;
- Utiliser la neige déblayée des parkings pour enneiger de petits circuits de ski de fond (snow recycling) et veiller à une gestion stratégique de la neige ;
- Poursuivre le développement d'une offre touristique quatre saisons permettant de valoriser les infrastructures hivernales également en été et, d'offrir des activités traditionnellement estivales, en hiver.

Effets induits par la mesure

- Maintien d'une offre touristique et de loisirs de qualité.
- Diversification des activités de montagne et professionnalisation des acteurs proposant de nouvelles offres.

Faisabilité

Bonne.

Acceptabilité

Bonne, dans la mesure où il est communément admis que, si la rentabilité des infrastructures n'est plus garantie, il y aura une diminution des revenus, voire une fermeture des stations de ski.

Les communes et associations concernées devront être intégrées à la démarche.

Horizon de mise en œuvre 2022 – 2031	Incidences financières 2022-2027 (yc. charges en personnel) CHF 160'000.-	Incidences RH -
--	--	---------------------------

Pilotage

DEAS : NECO

Collaborations

SCAT – SENE – SFFN - SGRF
Tourisme Neuchâtelois

Objectifs opérationnels

- ✓ Création d'une carte « loisirs d'hiver ».
- ✓ Rapport présentant le diagnostic de l'offre de circuits de ski de fond.

Liens avec d'autres mesures

A19 – Développer le tourisme responsable

Promouvoir la récupération et le stockage d'eaux pluviales



DIAGNOSTIC

Défi climatique

6. Dégradation de la qualité de l'eau, des sols et de l'air

Champs d'action

A3 Sécheresse

STRATÉGIE

Objectif stratégique

3. Population

Objectif opérationnel

15. Maintenir une bonne gestion des eaux

Enjeux

Les changements climatiques se répercutent sur la qualité et la quantité en eau disponible. Il convient de trouver des stratégies pour pallier au manque qualitatif et quantitatif de l'eau de boisson. L'exemple récent de la modification de la norme relative aux métabolites du Chlorothalonil n'est qu'un premier avertissement d'autres substances suivront peut-être. Les eaux non conformes devront être diluées. Aurons-nous suffisamment de volumes d'eau pour effectuer ces dilutions ? Pourrons nous toujours avoir de l'eau de qualité « eau de boisson » dans nos toilettes ?

Description de la mesure

- Soutenir et recommander la mise en place ou la remise en état de citernes à eau, en particulier dans les régions où l'approvisionnement en eau pourrait être restreint par une diminution de la ressource. Cette mesure doit être prioritaire en zone agricole d'estivage ;
- Favoriser la récupération et l'utilisation de l'eau de pluie pour l'usage privé, tout particulièrement (mais pas uniquement) pour l'eau d'arrosage.

Effets induits par la mesure

- Économie d'eau potable.

Faisabilité

L'État pourra encourager cette pratique mais la mise en œuvre se fera au niveau privé. Pour les constructions agricoles, l'aide existe déjà dans nos bases légales fédérales et cantonales sur les améliorations structurelles dans l'agriculture (adduction d'eau aux fermes isolées et aux agglomérations essentiellement agricoles).

L'eau pluviale n'est pas soumise à la redevance du Fonds des eaux. Cette incidence financière est donc minime.

Il est à noter que, pour une utilisation à des fins domestiques (eau de toilettes, machine à lav, etc.), la distribution dans les bâtiments devra se faire selon les recommandations de la SSIGE. Sa facturation sera alors établie en fonction du volume mesuré, c'est-à-dire sans distinction entre les volumes d'eau potable et les volumes d'eau pluviale.

Acceptabilité

L'acceptabilité est bonne dans la mesure où la pratique était courante il y a encore quelques dizaines d'années.

Un programme de sensibilisation et d'encouragement devrait être mis en place auprès des planificateurs et des utilisateurs.

Horizon de mise en œuvre 2023 – 2025	Incidences financières 2022-2027 (yc. charges en personnel)	Incidences RH
	CHF 30'000.-	-

Pilotage

DDTE : SENE

CollaborationsSAGR – SCAV
CNAV**Objectifs opérationnels**

- ✓ Inventaire des nouvelles installations d'importance au niveau agricole.

Liens avec d'autres mesures

A4 – Mettre en place une gestion quantitative des eaux prélevées

A5 – Mettre en place la gestion intégrée des eaux par bassin versant

A6 – Adapter la mise sous protection et la surveillance des eaux souterraines

A8 – Augmenter les capacités d'adduction en eau dans les zones rurales

Développer le tourisme responsable

DIAGNOSTIC

**Défi climatique**

7. Modification des paysages, des milieux naturels et de la diversité des espèces

Champs d'action

T1 Développement de l'offre

STRATÉGIE

Objectif stratégique

4. Développement

Objectif opérationnel

17. Soutenir l'adaptation du tissu économique

Enjeux

L'attrait du paysage est l'une des cartes majeures de la Suisse touristique et un pilier du tourisme suisse comme neuchâtelois. Or, en mettant sous pression les milieux naturels et la biodiversité, les changements climatiques entraîneront à moyen terme des modifications visibles et durables des paysages. Les activités touristiques, par leur forme et leur intensité, peuvent également accentuer ces pressions sur l'environnement.

Dans le cadre des adaptations de l'offre touristique neuchâteloise, il y a lieu, en coordination avec la politique de protection des milieux naturels, de promouvoir des offres intégrant le développement durable. L'information et la sensibilisation, le respect des règles existantes et la protection des secteurs sensibles sont, dans ce domaine, des éléments déterminants à prendre en compte et compatible avec une accessibilité à l'offre.

Description de la mesure

1. Évaluer le potentiel de développement du tourisme écoresponsable, en intégrant la population aux réflexions ;
2. Développer des produits touristiques dans le sens du développement durable.

Effets induits par la mesure

- Création d'une offre touristique et de loisirs de qualité.
- Sensibilisation des excursionnistes et de la population.

Faisabilité

Bonne.

Ces mesures n'entraîneront pas d'allocation de fonds supplémentaire étant donnée qu'elles sont intégrées dans des mandats spécifiques confiés à différents partenaires, dont les parcs naturels régionaux qui sont financés par le canton.

Acceptabilité

La mise en œuvre de cette mesure est cohérente avec les lignes directrices de la politique du Conseil d'État en matière de loisirs et sports individuels dans les milieux naturels (rapport 19.027).

Les acteurs du tourisme seront favorables aux mesures si ces dernières ne sont pas trop restrictives. Ces aspects sont en cours d'analyse dans le groupe de pilotage en lien avec la pression et les opportunités touristiques autour du Doubs, coordonné par le Parc du Doubs.

Horizon de mise en œuvre 2022 – 2031	Incidences financières 2022-2027 (yc. charges en personnel) CHF 160'000.-	Incidences RH -
--	--	---------------------------

Pilotage

DEAS : NECO

Collaborations

SAGR – SFFN
Tourisme Neuchâtelois

Objectifs opérationnels

- ✓ Rapport présentant le potentiel de développement du tourisme écoresponsable sur le canton.

Liens avec d'autres mesures :

-

Revitaliser et créer un réseau de biotopes humides

DIAGNOSTIC

**Défi climatique**

7. Modification des paysages, des milieux naturels et de la diversité des espèces

Champs d'action

GB4 Mise en réseau de biotopes

STRATÉGIE

Objectif stratégique

5. Écosystèmes

Objectif opérationnel

19. Préserver les paysages et la biodiversité

Enjeux

Le canton de Neuchâtel est caractérisé par un sol karstique. En dehors des fonds de vallées, la présence d'eau libre est naturellement très rare et les milieux qui y sont liés ont subi la pression humaine : les cours d'eau ont de plus été corrigés, les prairies humides drainées et les marais exploités. Les espèces caractéristiques de ces milieux ont disparus ou leurs populations se sont fortement réduites. Avec le réchauffement climatique, la situation pour ces espèces ne va pas s'améliorer. Or, elles contribuent aux services écosystémiques que la nature nous offre.

Description de la mesure

1. Actualiser l'inventaire des milieux humides et points d'eau ;
2. Développer un concept de réseau de points d'eau ;
3. Revitaliser et créer un réseau de biotopes humides.

Effets induits par la mesure

- Renforcement d'un réseau de biotopes humides (étangs, mares, prairies humides).
- Maintien des services écosystémiques liés à ces milieux.
- Augmentation des possibilités pour la population de découvrir ces biotopes et les espèces qu'ils abritent.

Faisabilité

Bonne
Néanmoins, la mise en place de points d'eau dans les surfaces d'assolements peut être complexe à concrétiser

Acceptabilité

Bonne auprès de la population, bonne auprès des propriétaires et exploitants si elle peut s'accompagner de soutien financier pour la mise en place, qu'elle ne conduit pas à la diminution de subvention dans l'agriculture et peut assumer une certaine multifonctionnalité (servir partiellement de réserve d'eau dans l'agriculture, par exemple)

Horizon de mise en œuvre 2022 – 2031	Incidences financières 2022-2027 (yc. charges en personnel)	Incidences RH
	CHF 1'140'000.-	-

Pilotage

DDTE : SFFN

Collaborations

SAGR – SAT – SENE – SPCH

Objectifs opérationnels

- ✓ Inventaire mis à jour.
- ✓ Réseau de biotope humide décrit et renforcé.

Liens avec d'autres mesures

A5 – Mettre en place la gestion intégrée des eaux par bassin versant
A6 - Adapter la mise sous protection et la surveillance des eaux souterraines
A18 - Promouvoir la récupération et le stockage d'eaux pluviales

DIAGNOSTIC D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Adaptation aux changements climatiques

Diagnostic 1

Défi climatique

Accentuation des fortes chaleurs



Description du défi climatique

Les vagues de chaleur sont des périodes de chaleur extrême. La façon dont la chaleur est perçue dépend des températures habituelles à l'endroit considéré. On parle de vague de chaleur dès lors que la température maximale diurne est supérieure au 90% des valeurs locales mesurées lors de la période de référence (1981 – 2010) pendant au moins six jours consécutifs entre mai et septembre. Avec les changements climatiques, les vagues de chaleur devraient se multiplier, s'intensifier et se prolonger. Les périodes de canicule frappent surtout en été et en basse altitude. Sur le canton de Neuchâtel, il se peut que l'impact des températures élevées soit accentué par l'effet d'îlot de chaleur dans la région du Littoral. L'effet dit d'îlot de chaleur décrit le microclimat particulier aux villes : fort réchauffement durant la journée et faible baisse des températures pendant la nuit. Dans les quartiers urbains concernés, les îlots de chaleur accentuent donc le réchauffement en journée et réduisent considérablement le rafraîchissement nocturne.

Pour la population concernée, les températures élevées sont une contrainte plus grande pour la santé. Les vagues de chaleur peuvent constituer une menace pour les personnes âgées, malades ou dépendantes ainsi que pour les nourrissons. Les risques liés à l'exposition au rayonnement solaire augmentent également. Une réduction des conditions de travail (confort au travail) est attendue pour les travailleurs en extérieurs et ceux exerçant dans des locaux mal isolés ou non climatisés.

Des températures élevées peuvent mettre davantage sous pression les réseaux de production du froid (réfrigération et climatisation). Elles augmentent enfin la concentration d'ozone dans l'air. Les pics d'ozone entraînent alors des troubles respiratoires et une diminution de la fonction pulmonaire pour les personnes sensibles.

Principaux impacts identifiés

Aléas principaux

- Hausse des températures moyennes et des températures extrêmes
- Vagues de chaleur et pics de concentration en ozone

Impacts principaux

- Hausse des risques sanitaires et des décès dus aux fortes chaleurs
- Baisse de la productivité au travail
- Augmentation de la demande en énergie de refroidissement
- Stress thermique pour les animaux de rente et les animaux de compagnie
- Modification des rendements agricoles et forestiers
- Adaptation de la demande touristique

Mise en œuvre

La matrice SWOT ci-dessous décrit l'état de la mise en œuvre de l'adaptation aux changements climatiques dans le canton de Neuchâtel et constitue une base pour la détermination de futures options stratégiques. Les opportunités et les menaces sont suivies, entre parenthèses, d'une référence aux champs d'action prioritaires concernés.

<p><i>Forces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuration géographique (Littoral entre lac et forêts) favorable à l'atténuation des effets des vagues de chaleur • Population régulièrement sensibilisée aux bons comportements • Existence d'un système d'alerte canicule au niveau régional et d'une procédure canicule à l'échelle cantonale • Existence de procédures permettant une forte coordination des politiques à incidence spatiale • Animaux de rente situés majoritairement en altitude (moins sensible aux chaleurs) • Bonne surveillance du milieu forestier assuré en continu 	<p><i>Faiblesses</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Manque d'instruments de suivi de la mise en place et de l'utilisation des installations de refroidissement • Inexistence d'un recensement et d'une cartographie des îlots de chaleur existants • Disparition locale de certaines essences forestières difficilement prévisible • Mobilisation des acteurs (État, communes, Protection civile) difficile en période estivale
<p><i>Opportunités</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Diversification des cultures et/ou des pratiques culturelles, ouvrant de nouveaux marchés (A3, A4) • Mise en valeur d'offres touristiques adaptées (espaces frais, activités nautiques) (T1) • Révision des plans d'affectation communaux (DT1) • Réalisation de nouveaux équipements et aménagements urbains (DT1) • Rénovation et densification du bâti (DT1) 	<p><i>Menaces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de la demande en énergie de refroidissement et des demandes de prélèvement d'eau de refroidissement (E1) • Aggravation de l'augmentation de la température des milieux récepteurs de rejets thermiques (air, eau) (E1) • Augmentation des émissions de gaz à effet de serre due à la production d'électricité par des agents énergétiques fossiles (E1) • Surcoûts dus à la climatisation ou à l'organisation du travail (DT1, S2) • Modification des rendements agricoles et forestiers (GF2) • Modification des peuplements forestiers (GF2)

Champs d'action prioritaires et mesures associées

Champs d'action	Mesures réalisées/planifiées	Mesures complémentaires
Agriculture		
A3 Sécheresse	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptation du vignoble neuchâtelois (<i>en cours</i>) 	-
A4 Stress thermique		
Développement territorial		
DT1 Qualité de vie dans les villes et les agglomérations	<ul style="list-style-type: none"> • Révision des plans d'aménagement local (<i>en cours</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Localisation des îlots de chaleur (à court terme afin d'en tenir compte dans les plans d'affectation communaux)
Énergie		
E1 Besoin en énergie pour la climatisation et le refroidissement des bâtiments	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentation avec des énergies renouvelables systématiquement demandée lors de la mise en place ou du remplacement d'une installation de froid de confort (révision de la LCEn en cours) • Isolation accrue des bâtiments 	<ul style="list-style-type: none"> • Planification des installations et des réseaux de refroidissement par freecooling à grande échelle (eaux de surface et souterraines)

Gestion des forêts		
GF2 Peuplements à proportions élevées de résineux à basse altitude	<ul style="list-style-type: none"> Mise à jour régulière des principes sylviculturaux (<i>en continu</i>) 	-
Santé		
S2 Effets de la chaleur (humains et animaux)	<ul style="list-style-type: none"> Prise en compte des nouvelles prescriptions fédérales en matière de protection des animaux (réalisé) Procédure « vague de chaleur » sous l'égide de ORCCAN (réalisé) Procédure de veille active « canicule – sécheresse – feux de forêt » sous l'égide de ORCCAN (en cours) 	<ul style="list-style-type: none"> Adaptation de la base légale fédérale en matière de protection des animaux si la situation l'exige (p.ex. exigence de douches dans les étables) Développer des approches entre ORCCAN et les communes dans le cadre de la mise en place des Organes de conduites régionaux Développer et diffuser un document public présentant les procédures « canicule » existantes (Plan canicule)

Liste des mesures complémentaires de la stratégie d'adaptation

A1 – Localiser et lutter contre les îlots de chaleur

A2 – Formaliser et diffuser un Plan canicule

A3 – Adapter le vignoble et les cépages cultivés et lutter contre les organismes émergents nuisibles à la viticulture



Description du défi climatique

Les périodes de sécheresse peuvent avoir lieu toute l'année, indépendamment des températures ambiantes. Les pressions qualitatives et quantitatives sur les ressources en eau disponibles s'amplifieront pendant les périodes de sécheresse et, dans les bassins versants sensibles au climat, il est possible que les différents utilisateurs se retrouvent en situation de concurrence. Pour éviter de telles situations, la consommation doit s'adapter aux ressources hydriques disponibles à l'échelle du bassin versant, ce que vise la gestion intégrée des eaux par bassin versant (GIB).

Principaux impacts identifiés

Aléas principaux

- Diminution des pluies causant des sécheresses
- Hausse des températures et, en conséquence, du taux de transpiration des plantes ainsi que de leurs besoins en eau causant un assèchement des sols agricoles (période de végétation)

Impacts principaux

- Pénuries d'eau
- Risques d'incendies de forêt
- Modification des rendements agricoles et de la qualité des récoltes
- Modification des rendements forestiers
- Baisse de la production d'origine animale
- Baisse de la production hydroélectrique

Mise en œuvre

La matrice SWOT ci-dessous décrit l'état de la mise en œuvre de l'adaptation aux changements climatiques dans le canton de Neuchâtel et constitue une base pour la détermination de futures options stratégiques. Les opportunités et les menaces sont suivies, entre parenthèses, d'une référence aux champs d'action prioritaires concernés.

<p><i>Forces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Approvisionnement par le lac, le SIVAMO et la CEN (prochainement élargie au Landeron) • Bonne redondance de ressources en eau • Identification des zones à risque de sécheresse en cours dans le cadre des plans directeurs d'adduction • L'agriculture et la viticulture neuchâteloise recourent peu à l'irrigation • Formations continues, adaptation des modes de gestion forestière et agricole 	<p><i>Faiblesses</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Manque d'outils pour la gestion de potentiels conflits autour des ressources en eau • Retard dans le traitement des décisions d'assainissement en matière de débits résiduels • Impacts réels sur la forêt difficiles à identifier • Gestion des eaux par bassin versant non réalisée
<p><i>Opportunités</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Amélioration des collaborations canton-communes-privés pour la gestion forestière (GF3) • Sensibilisation à l'importance d'une gestion responsable de l'eau (GE1, GE4) • Diversification des sources d'énergie renouvelable (E2) 	<p><i>Menaces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hausse du prix suite à l'adaptation des infrastructures d'approvisionnement en eau potable (GE1) • Restriction d'usage de l'eau (GE1) • Hausse des coûts d'exploitation agricole (A3, A4, GE1) • Péjoration de l'économie agricole et forestière locale (A3, A4, GF2, GF3) • Conflit d'usage de la ressource en eau (GE4) • Hausse du risque d'incendie en milieux naturels et agricoles (GF3)

Champs d'action prioritaires et mesures associées

Champs d'action	Mesures réalisées/planifiées	Mesures complémentaires
Agriculture		
A3 Sécheresse	<ul style="list-style-type: none"> • Demandes de crédits d'améliorations structurelles (<i>en cours</i>) • Étude sur l'adaptation du secteur viticole neuchâtelois (<i>planifié</i>) 	En fonction de l'évolution climatique : <ul style="list-style-type: none"> • Information sur le type et pratiques culturelles les plus adaptés • Renforcement des formations continues • Adaptation des modes de gestion agricole
A4 Stress thermique		
Énergie		
E2 Production hydroélectrique	<ul style="list-style-type: none"> • Modernisation des installations pour en augmenter l'efficacité et la production (<i>en continu</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversification et accroissement des sources de production d'électricité renouvelable
Gestion de la biodiversité		
GB2 Milieux naturels et espèces	<ul style="list-style-type: none"> • Interdiction de prélèvements d'eau dans les lacs et les cours d'eau (<i>lorsque nécessaire</i>) 	-
Gestion des eaux		
GE1 Eaux potables	<ul style="list-style-type: none"> • Plan d'adduction d'eau (PGA) du canton et des communes (<i>en cours</i>) • Délimitation des zones de protection (<i>réalisé</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'une gestion quantitative des eaux prélevées • Mise en place de la gestion intégrée par bassin versant (eau potable, eau usées, cours d'eau selon RLPGE) • Délimitation des zones de protection manquantes
GE4 Conflit d'usage des ressources en eau	-	<ul style="list-style-type: none"> • Création d'instruments de planification pour la gestion des ressources en eaux (arbitrage politique entre les différents usages : approvisionnement en eau de boisson, irrigation, besoin en eau du bétail, besoin pour les écosystèmes aquatiques, besoin pour l'énergie)
GE5 Débit résiduel	<ul style="list-style-type: none"> • Détermination des débits résiduels et mise en place des mesures d'assainissements qui s'imposent (<i>en cours</i>) 	-
GE9 Utilisation des eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance des eaux souterraines (<i>réalisé</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptation de la surveillance de la qualité des eaux (par exemple faire plus de mesures de la température)

Gestion des forêts		
GF2 Peuplements à proportions élevées de résineux à basse altitude	<ul style="list-style-type: none"> • Mise à jour des principes sylviculturaux (<i>en continu</i>) • Gestion adaptative des forêts de notre canton (<i>en continu</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Soutenir la recherche de nouveaux débouchés pour la valorisation des essences adaptées à un climat sec
GF3 Stations sensibles au climat	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi automatique du danger d'incendies de forêt sur le terrain (<i>en continu</i>) • Information et alerte de la population en collaboration avec la Confédération (<i>en continu</i>) • Coordination cantonale en matière de risque incendie (<i>en continu</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptation de la sylviculture pour limiter les risques d'incendie sur les stations sensibles • Organisation de moyens d'interventions spécialisés • Garantie de formation continue pertinente et d'une présence de professionnels de terrain décentralisés • Mise en place d'un réseau de points d'eaux décentralisés • Mise à jour de la carte des stations forestières (carte phytosociologique)
Tourisme		
T1 Développement de l'offre	-	<ul style="list-style-type: none"> • Anticipation des problèmes d'exploitation des compagnies de navigation (notamment sur le Doubs)

Liste des mesures complémentaires de la stratégie d'adaptation

- A4 – Mettre en place une gestion quantitative des eaux prélevées
- A5 – Mettre en place la gestion intégrée des eaux par bassin versant
- A6 – Adapter la mise sous protection et la surveillance des eaux souterraines
- A7 – Promouvoir et former à la préservation des sols
- A8 – Augmenter les capacités d'adduction en eau dans les zones rurales
- A10 – Adapter la sylviculture pour limiter les risques d'incendie sur les stations sensibles



Description du défi climatique

Les changements climatiques devraient occasionner des crues de plus en plus fréquentes en hiver dans toute la Suisse. Cette évolution s'explique par la hausse annoncée des précipitations hivernales, associée à l'élévation de la limite des chutes de neige. Au début du printemps et de l'été, le risque de crues pourrait également s'accroître en raison de la conjonction d'une fonte des neiges à grande échelle et de pluies intenses. Ces changements entraînent une augmentation de la menace pour les zones urbanisées, les bâtiments, les voies de communication, les autres infrastructures et les surfaces agricoles.

Principaux impacts identifiés

Aléas principaux

- Écoulements de surface, ruissellement
- Élévation du niveau des plans d'eau
- Augmentation des débits des cours d'eau, crues
- Formation d'embâcles sur les cours d'eau

Impacts principaux

- Glissements de terrain
- Inondation des rives du lac et des cours d'eau
- Inondation de surfaces agricoles et baisse de rendement
- Contamination des sources d'eau potable par lessivage de substances dans les sols
- Débordement des installations d'évacuation des eaux
- Inondation des parties basses des bâtiments
- Perturbation des trafics routier et ferroviaire
- Dégâts sur les infrastructures et équipements
- Arrêt des turbines des installations hydroélectriques (baisse de production)

Mise en œuvre

La matrice SWOT ci-dessous décrit l'état de la mise en œuvre de l'adaptation aux changements climatiques dans le canton de Neuchâtel et constitue une base pour la détermination de futures options stratégiques. Les opportunités et les menaces sont suivies, entre parenthèses, d'une référence aux champs d'action prioritaires concernés.

<p><i>Forces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestion forestière proactive permettant de garantir la perméabilité des bassins versants forestiers et de réduire le risque de lessivage des sols • Régulation des lacs bien organisée à l'échelle intercantonale • Cartes des dangers naturels réalisées et prises en compte • Gestion des dangers de crues prévue dans le cadre de la mise en œuvre des recommandations KATAPLAN 	<p><i>Faiblesses</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Difficulté de mise en œuvre des outils de gestion des dangers existants • Manque d'outils de gestion conformes aux exigences fédérales (cadastre des événements, cadastre des ouvrages de protection) • Faibles conscience et culture des dangers et risques (canton épargné par des catastrophes naturelles ces dernières décennies)
<p><i>Opportunités</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Renforcement de la conscience des dangers naturels (DN2) 	<p><i>Menaces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des surfaces imperméables (DN2) • Densification sur ou à proximité des zones de danger (DN2) • Dégradation provisoire de la qualité de l'eau potable (GE1) • Inondations des rives des lacs et cours d'eau (GE7) • Fragilisation de la fonction protectrice des forêts (GB5)

Champs d'action prioritaires et mesures associées

Champs d'action	Mesures réalisées/planifiées	Mesures complémentaires
Gestion de la biodiversité		
GB5 Prestations écosystémiques	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion adaptative des forêts de notre canton (<i>en continu</i>) 	-
Gestion des eaux		
GE1 Eaux potables	-	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptation technique des réseaux d'eau potable en fonction des nouveaux défis posés par le changement climatique
GE7 Régulation des lacs	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation de la nécessité d'adapter le règlement existant dans le cadre de la commission intercantonale de la 2ème correction des eaux du Jura « 2e CEJ » (mesure identifiée par la Confédération dans la liste des mesures incombant aux offices fédéraux) 	-

Gestion des dangers naturels

DN2 Crues

- Cartes des dangers naturels (*réalisé*)
- Évaluation des risques (*en cours*)
- Transposition des cartes dans les plans d'affectation locaux (*en cours*)
- Compléter les cartes d'intensité des dangers naturels
- Création d'un cadastre des ouvrages de protection des dangers naturels
- Création d'un cadastre des événements (dangers naturels)
- Clarification des contraintes constructives liées aux zones de danger

Liste des mesures complémentaires de la stratégie d'adaptation

A10 – Adapter les traitements des eaux potables en fonction des nouveaux défis posés par les changements climatiques

A11 – Compléter et adapter la cartographie des dangers naturels et développer une gestion basée sur les risques

A12 – Créer/adapter les bases de données liées aux dangers naturels

A13 – Préciser la mise en œuvre des zones de danger dans l'aménagement du territoire et sur les projets constructifs



Description du défi climatique

Du fait des changements climatiques, le risque de glissements de terrain va s'accroître à basse altitude par l'élévation de la limite des chutes de neige et la hausse possible des précipitations de forte intensité.

La recrudescence des mouvements de terrain, en particulier dans des endroits jusqu'ici épargnés, affecte la sécurité des zones urbanisées, des équipements touristiques, des infrastructures routières et ferroviaires, des conduites de gaz et des lignes électriques sur le territoire cantonal.

Principaux impacts identifiés

Aléas principaux

- Glissements de terrain

Impacts principaux

- Dommages aux biens et aux personnes
- Perturbation des trafics routier et ferroviaire
- Dommages infrastructurels (réseau électrique, p.ex.)
- Affaiblissement des forêts protectrices (perte de l'effet d'ancrage, de l'effet protecteur contre les chutes de pierres)
- Dommages aux terrains agricoles
- Augmentation du charriage par les cours d'eau

Mise en œuvre

La matrice SWOT ci-dessous décrit l'état de la mise en œuvre de l'adaptation aux changements climatiques dans le canton de Neuchâtel et constitue une base pour la détermination de futures options stratégiques. Les opportunités et les menaces sont suivies, entre parenthèses, d'une référence aux champs d'action prioritaires concernés.

<p><i>Forces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Topographie et géologie du territoire permettant de ne pas craindre des événements de type coulée de boue ou laves torrentielles de grande ampleur • Bon suivi actuel des forêts à fonction protectrice 	<p><i>Faiblesses</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Faibles conscience et culture des dangers et risques (canton épargné par des catastrophes naturelles ces dernières décennies)
<p><i>Opportunités</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Renforcement de la conscience des dangers naturels (DT3) 	<p><i>Menaces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des surfaces imperméables (DT3) • Densification sur ou à proximité des zones de danger (DT3) • Dégradation de la fonction protectrice des forêts (GB5, GF3, GF4)

Champs d'action prioritaires et mesures associées

Champs d'action	Mesures réalisées/planifiées	Mesures complémentaires
Développement territorial		
DT3 Dangers naturels	<ul style="list-style-type: none"> • Cartes des dangers (<i>réalisée</i>) • Évaluation des risques (<i>en cours</i>) • Transposition des cartes de dangers dans les plans d'aménagement local (<i>en cours</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Création d'un cadastre des événements (dangers naturels) • Gestion coordonnée de l'entretien des ouvrages de protection contre les dangers naturels

Gestion de la biodiversité		
GB5 Prestations écosystémiques	<ul style="list-style-type: none"> Gestion adaptative des forêts de notre canton (<i>en continu</i>) 	-
Gestion des forêts		
GF3 Stations sensibles au climat	<ul style="list-style-type: none"> Gestion adaptative des forêts de notre canton (<i>en continu</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Adaptation de la carte des dangers naturels Adaptation de la carte des forêts à fonction protectrice
GF4 Autres stations		
Gestion des dangers naturels		
DN2 Crues	<ul style="list-style-type: none"> Cartes des dangers naturels (<i>réalisé</i>) Évaluation des risques (<i>en cours</i>) Transposition des cartes dans les plans d'affectation locaux (<i>en cours</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Compléter les cartes d'intensité des dangers naturels Création d'un cadastre des ouvrages de protection des dangers naturels Création d'un cadastre des événements (dangers naturels) Clarification des contraintes constructives liées aux zones de danger

Liste des mesures complémentaires de la stratégie d'adaptation

A11 – Compléter et adapter la cartographie des dangers naturels et développer une gestion basée sur les risques

A12 – Créer/adapter les bases de données liées aux dangers naturels

A15 – Adapter la sylviculture pour garantir la multifonctionnalité des milieux forestiers

A16 – Adapter la carte des forêts à fonction protectrice



Description du défi climatique

La hausse des températures entraîne une élévation de la limite des chutes de neige. Dans les régions de basse altitude, il faut s'attendre en hiver à ce que, de plus en plus souvent, la pluie remplace la neige. Au début de l'été, la fonte des neiges est moins importante. En vertu des modifications de débits, le risque de crues augmente en hiver, tandis que le risque de périodes de sécheresse s'accroît en été. Les nouveaux régimes des débits modifient également les conditions de production des centrales hydroélectriques.

L'élévation de la limite des chutes de neige se répercute sur la biodiversité. Dans les régions concernées, la période sans neige se prolonge. Les espèces animales et végétales de basse altitude peuvent en profiter et coloniser des zones plus élevées. Les espèces qui y vivent sont souvent soumises à la concurrence de ces nouvelles espèces et sont contraintes de chercher à se retirer dans des zones encore plus élevées.

Dans le secteur de l'agriculture, le manque d'eau de fonte augmente le risque de sécheresse au printemps.

L'élévation de la limite des chutes de neige affecte aussi le tourisme hivernal. Les stations de basse altitude se trouvent déjà sous pression en raison de l'incertitude concernant les conditions d'enneigement.

Principaux impacts identifiés

Aléas principaux

- Hausse de la température moyenne
- Modification du régime des précipitations
- Crues hivernales
- Réduction du manteau neigeux

Impacts principaux

- Diminution des revenus, voire fermeture de stations de ski
- Saison des sports d'hiver raccourcie
- Augmentation de la production hydroélectrique hivernale
- Modification, voire atteinte à la biodiversité

Mise en œuvre

La matrice SWOT ci-dessous décrit l'état de la mise en œuvre de l'adaptation aux changements climatiques dans le canton de Neuchâtel et constitue une base pour la détermination de futures options stratégiques. Les opportunités et les menaces sont suivies, entre parenthèses, d'une référence aux champs d'action prioritaires concernés.

<p><i>Forces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Adaptation de l'offre touristique en cours 	<p><i>Faiblesses</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stations de ski en basse montagne
<p><i>Opportunités</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tourisme estival dans les Montagnes favorisé par l'augmentation de la température moyenne et lors de canicules sur le Littoral (T1) • Développement de milieux séchards (GB2) • Augmentation de la production hydroélectrique hivernale (E1) 	<p><i>Menaces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des débits de crue (DN2) • Formation de populations relictuelles (menace sur la biodiversité) (GB2) • Disparition de certaines espèces déjà en limite de répartition altitudinale (GB2) • Augmentation de la pression touristique et de loisirs sur les sites naturels (GB2, T1)

Champs d'action prioritaires et mesures associées

Champs d'action	Mesures réalisées/planifiées	Mesures complémentaires
Gestion de la biodiversité		
GB2 Milieux naturels et espèces	<ul style="list-style-type: none">• Suivi de l'évolution de la végétation des milieux rares et/ou menacés (<i>en continu</i>)• Revitalisation des marais d'importance nationale• Élaboration de plans cantonaux de protection (<i>PAC Creux-du-Van réalisé en 2018, par exemple</i>)	-
Tourisme		
T1 Développement de l'offre	<ul style="list-style-type: none">• Soutien au développement de l'offre 4 saisons (diversification et adaptation de l'offre touristique) (<i>en continu</i>)• Suivi de mesures permettant de pallier au manque de neige (<i>en continu</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Abandon de certains tracés de ski de fond au profit des circuits d'altitude.

Liste des mesures complémentaires de la stratégie d'adaptation

A17 – Favoriser le développement d'offres touristiques de quatre saisons



Description du défi climatique

Les changements climatiques se répercutent sur la qualité de l'eau, des sols et de l'air. Parmi les effets, on compte le réchauffement des eaux, la hausse des concentrations de polluants pendant les périodes d'été, la contamination des eaux souterraines et de surface par manque de dilution, l'augmentation de l'érosion des sols, la disparition de la couche supérieure du sol qui en découle dans certaines régions si les fortes précipitations deviennent de plus en plus fréquentes.

Les situations anticycloniques stables favorisent les fortes concentrations de polluants, tant en été qu'en hiver. Associées à des températures élevées, ces situations favorisent la formation de polluants de l'air et les situations de smog. Ces changements ont un impact sur la biodiversité et la santé.

Principaux impacts identifiés

Aléas principaux

- Hausse de la température moyenne
- Modification du régime pluviométrique
- Périodes de sécheresse et canicules
- Fortes précipitations (tempêtes et grêles)
- Crues
- Lessivage et érosion des sols

Impacts principaux

- Réchauffement des eaux et baisse de la capacité de refroidissement de celles-ci
- Hausse de la concentration en polluants pendant les périodes d'été
- Contamination des eaux souterraines et de surface
- Pénuries d'eau potable, marqué dans les estivages
- Augmentation des situations de smog estival

Mise en œuvre

La matrice SWOT ci-dessous décrit l'état de la mise en œuvre de l'adaptation aux changements climatiques dans le canton de Neuchâtel et constitue une base pour la détermination de futures options stratégiques. Les opportunités et les menaces sont suivies, entre parenthèses, d'une référence aux champs d'action prioritaires concernés.

<p><i>Forces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Diversité des ressources en eau potable • Réseaux de distribution interconnectés et efficaces • Dans leur composition actuelle, les sols forestiers jouent un important rôle de filtration des polluants atmosphériques 	<p><i>Faiblesses</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Plus grande vulnérabilité pour les ressources situées en sols karstiques (50% des ressources en eau disponibles sur le canton)
<p><i>Opportunités</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Adaptation des systèmes de traitement des eaux (GE1, GE9) 	<p><i>Menaces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dégradation de la capacité de filtration des eaux pluviales en cas de dégradation des prestations écosystémiques (GE1, GF3, GF4) • Dégradation de la qualité des eaux de surface et souterraines en raison du déficit de pluie (GE9) • Érosion des sols par l'augmentation de l'occurrence des fortes précipitations (A2) • Diminution de l'eau disponible sur les exploitations d'estivage (A3) • Dégradation de la biodiversité (GB4) • Dégradation des prestations écosystémiques des forêts (GB5)

Champs d'action prioritaires et mesures associées

Champs d'action	Mesures réalisées/planifiées	Mesures complémentaires
Agriculture		
A2 Fortes précipitations	<ul style="list-style-type: none"> Établissement de directives cantonales en matière de lutte contre l'érosion (en cours) 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place de haies, par exemple dans le cadre de projets d'améliorations foncières
A3 Sécheresse	<ul style="list-style-type: none"> Plans d'adduction d'eau (en cours) : irrigation et abreuvement des animaux 	<ul style="list-style-type: none"> Promouvoir une exploitation préservant les ressources en eau (par exemple par la récupération d'eaux pluviales)
Gestion de la biodiversité		
GB2 Milieux naturels et espèces	-	<ul style="list-style-type: none"> Coordination cantonale en matière de prélèvements d'eau de surface Suivi régulier des populations les plus vulnérables
GB5 Prestations écosystémiques	<ul style="list-style-type: none"> Gestion adaptative des forêts de notre canton 	-
Gestion des eaux		
GE1 Eaux potables	<ul style="list-style-type: none"> Traitement des micropolluants Réalisation de plans d'adduction d'eau (en cours) 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place de la gestion intégrée par bassin versant (eau potable, eau usées, cours d'eau selon RLPGE) Promouvoir la récupération d'eaux pluviales Identification et adaptation des stations de production et de traitement d'eau potable afin de répondre aux diverses menaces. Réduction des taux de fuite dans les réseaux de distribution.
GE9 Utilisation des eaux souterraines		
Gestion des forêts		
GF3 Stations sensibles au climat	<ul style="list-style-type: none"> Coordination cantonale en matière de risque incendie Suivi automatique du danger d'incendies de forêt sur le terrain (<i>en continu</i>) Information et alerte de la population en collaboration avec la Confédération Accompagnement professionnel des peuplements forestiers dans leur adaptation aux changements (<i>en continu</i>) Suivi régulier de l'état des peuplements forestiers 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'un réseau de points d'eaux décentralisés Reconnaissance et valorisation du rôle de filtration des forêts sur la qualité des eaux de sources captées
GF4 Autres stations		

Liste des mesures complémentaires de la stratégie d'adaptation

A10 – Adapter les traitements des eaux potables en fonction des nouveaux défis posés par les changements climatiques

A18 – Promouvoir la récupération et le stockage d'eaux pluviales

Défi climatique

Modification des paysages, des milieux naturels et de la diversité des espèces



Description du défi climatique

La hausse des températures et la modification du régime des précipitations, les périodes de canicules et de sécheresse, la dégradation de la qualité de l'eau, de l'air et du sol, la propagation d'organismes nuisibles, de maladies et d'espèces exotiques entraînent une modification des paysages, des milieux naturels et de la diversité des espèces et, par-là, de la diversité biologique. Les changements climatiques peuvent représenter aussi bien un risque qu'une opportunité pour la biodiversité selon les milieux et espèces concernés et la valeur qu'on leur attribue.

Au plan local, la composition des espèces se modifiera peu à peu : de nouvelles espèces immigreront, certaines proliféreront tandis que d'autres deviendront plus rares ou s'éteindront. Les modifications des conditions locales pourront contribuer à une perte d'habitats pour certaines espèces et biocénoses et, à long terme, à l'évolution des aspects particuliers d'un paysage.

Ces modifications devraient, tout du moins au début, avoir des conséquences négatives sur les services écosystémiques; les éventuels effets positifs n'apparaîtront qu'avec le temps dans certains domaines. Sont par exemple affectés la stabilité des forêts ainsi que leur fonction protectrice et leur effet de puits de carbone, la qualité et la fonctionnalité des prairies humides et des marais ainsi que la composition des espèces présentes dans les herbages.

Principaux impacts identifiés

Aléas principaux

- Hausse des températures

Impacts principaux

- Modification de la biodiversité
- Modification de la diversité des espèces et des milieux naturels
- Modification de la quantité et de la diversité des espèces de poissons
- Baisse des rendements agricoles

Mise en œuvre

La matrice SWOT ci-dessous décrit l'état de la mise en œuvre de l'adaptation aux changements climatiques dans le canton de Neuchâtel et constitue une base pour la détermination de futures options stratégiques. Les opportunités et les menaces sont suivies, entre parenthèses, d'une référence aux champs d'action prioritaires concernés.

<p><i>Forces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestion adaptative et proactive des peuplements forestiers • Plans de gestion forestiers et principes sylviculturaux prenant en compte le risque climatique • Information régulière des acteurs forestiers • Politique agricole cantonale en constante évolution • Création d'un réseau de plan d'eau en zone agricole et forestière 	<p><i>Faiblesses</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestion des forêts en difficulté
<p><i>Opportunités</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Diversification des cultures agricoles (A1) • Augmentation de la productivité sylvicole (GF3, GF4) • Développement de milieux séchards (GF3, GF4) • Développement d'une offre de « tourisme écoresponsable » (T1) 	<p><i>Menaces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lenteur du développement de l'environnement forestier et capacités adaptatives naturelles nettement insuffisantes face à la vitesse des changements (GF3, GF4) • Hausse des coûts d'entretien des forêts affaiblies (GF3, GF4) • Baisse de l'efficacité des réseaux de biotopes (GB4)

Champs d'action prioritaires et mesures associées

Champs d'action	Mesures réalisées/planifiées	Mesures complémentaires
Agriculture		
A1 Adéquation du site	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation durable des ressources naturelles (<i>projets d'agroforesterie, en cours</i>) 	-
Gestion de la biodiversité		
GB2 Milieux naturels et espèces	<ul style="list-style-type: none"> Préservation des parcs naturels régionaux (<i>en cours</i>) 	-
GB4 Mise en réseau des biotopes	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'un réseau écologique cantonal (<i>planifié</i>) 	-
Gestion des forêts		
GF3 Stations sensibles au climat	<ul style="list-style-type: none"> Gestion adaptative des forêts (<i>en continu</i>) Mise à jour de la carte des stations forestières (carte phytosociologique) (<i>en cours</i>) 	-
GF4 Autres stations		
Tourisme		
T1 Développement de l'offre	-	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation du potentiel de développement du tourisme écoresponsable Sensibilisation sur le terrain (Doubs) des excursionnistes et de la population aux enjeux des changements climatiques

Liste des mesures complémentaires de la stratégie d'adaptation

A19 – Développer le tourisme écoresponsable

A20 – Revitaliser et créer un réseau de biotopes humides



Description du défi climatique

Les changements climatiques font qu'à l'avenir davantage d'organismes potentiellement nuisibles et de vecteurs survivront durant l'hiver en Suisse et que leurs populations pourront alors se développer plus rapidement et se propager davantage qu'actuellement. De nouvelles espèces animales et végétales sont favorisées par la chaleur et pourraient également se propager et s'établir en Suisse. Il pourra s'agir aussi d'organismes nuisibles et d'agents pathogènes, du développement de leurs vecteurs, qui présentent un risque pour l'agriculture et la sylviculture et peuvent également nuire à la santé des humains et des animaux.

Principaux impacts identifiés

Aléas principaux

- Hausse des températures
- Allongement des périodes de chaleur
- Allongement de la saison des pollens
- Allongement de la période de végétation

Impacts principaux

- Potentielle propagation du moustique tigre au nord des Alpes
- Extension des zones d'endémie de la tique
- Arrivée de nouveaux pathogènes et de nouveaux vecteurs
- Baisse des rendements agricoles
- Dégradation des services écosystémiques forestiers

Mise en œuvre

La matrice SWOT ci-dessous décrit l'état de la mise en œuvre de l'adaptation aux changements climatiques dans le canton de Neuchâtel et constitue une base pour la détermination de futures options stratégiques. Les opportunités et les menaces sont suivies, entre parenthèses, d'une référence aux champs d'action prioritaires concernés.

<p><i>Forces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestion proactive des peuplements forestiers • Plans de gestion forestiers et principes sylviculturaux prenant en compte le risque climatique • Information régulière des acteurs forestiers • Contrôles sanitaires permanents réalisés par les agents nature cantonaux • Lutte active contre les espèces envahissantes végétales • Surveillance en temps réel de l'évolution de la situation dans le domaine vétérinaire • Surveillance des vecteurs de maladies (p.ex. moustique tigre) afin d'évaluer le risque pour la population 	<p><i>Faiblesses</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grand territoire concerné • Difficulté d'agir partout (main d'œuvre, moyens financiers)
<p><i>Opportunités</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Développement de moyens de lutte biologique contre les nouvelles menaces (A5) • Développement de nouvelles techniques culturales (A5) 	<p><i>Menaces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Plus grande vulnérabilité des espèces affaiblies par les changements climatiques (GB3) • Propagation de nouveaux organismes nuisibles pour le bétail situé en-dessous de 800 m (Littoral) (A5) • Évolution socio-économique (transport international de marchandises, tourisme) (A5, GB3, GF3, GF4) • Faculté d'adaptation limitée de l'environnement forestier face à la vitesse des changements climatiques (GF3, GF4)

- Pression accrue pour l'utilisation de produits chimiques (A5)

Champs d'action prioritaires et mesures associées

Champs d'action	Mesures réalisées/planifiées	Mesures complémentaires
Agriculture		
A5 Organismes nuisibles	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi des vecteurs de maladies (<i>en continu</i>) 	-
Gestion de la biodiversité		
GB3 Propagation d'espèces exotiques envahissantes	<ul style="list-style-type: none"> • Lutte contre les espèces exotiques envahissantes (néophytes) (<i>en cours</i>) 	-
GB5 Prestations écosystémiques	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion adaptative des forêts (<i>en continu</i>) 	-
Gestion des forêts		
GF3 Stations sensibles au climat	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion adaptative des forêts (<i>en continu</i>) • Soutien aux propriétaires forestiers via des contrats de prestations (<i>en continu</i>) • Suivi des vecteurs de maladies et insectes nuisibles (<i>chaque année</i>) • Formation continue des agents forestiers (<i>en continu</i>) 	-
GF4 Autres stations		
Santé		
S1 Maladies infectieuses transmises par des vecteurs	<ul style="list-style-type: none"> • Lutte contre les espèces exotiques envahissantes (néozoaires) (<i>en continu</i>) 	

Liste des mesures complémentaires de la stratégie d'adaptation

-

CHAMPS D'ACTION PERTINENTS POUR LE CANTON DE NEUCHÂTEL

En 2012, les offices fédéraux ont défini des champs d'action (48) permettant de regrouper et traiter les risques et opportunités des changements climatiques identifiés à l'échelle de la Suisse. Trois de ces champs ne concernent pas le canton de Neuchâtel :

- Navigation sur le Rhin (Gestion des eaux – GE14) ;
- Crues dans le massif alpin (Gestion des dangers naturels – DN1) ;
- Processus de chutes dans le massif alpin (Gestion des dangers naturels – DN4).

Les 45 champs restants ont été passés en revue par les services cantonaux afin d'identifier les risques et les opportunités des changements climatiques à l'échelle du canton. Il a ainsi été possible d'identifier un champs d'action absent de l'analyse fédérale mais néanmoins valable pour le canton : fortes précipitations (Gestion des forêts – GF5), soit le 46^e champs d'action évalué pour le canton de Neuchâtel.

La liste ci-dessous présente l'ensemble des 46 champs d'action ainsi évalués dans le cadre du diagnostic des besoins d'adaptation du canton de Neuchâtel face aux changements climatiques. Leurs descriptifs ont été repris tels quels de la publication de la Confédération ou adaptés au contexte neuchâtelois. Cas échéant, les textes adaptés ont été signalés par une indication « *descriptif adapté* ».

À l'issue de l'évaluation, **seuls 23 d'entre eux** (signalés en gras et par une étoile ★ dans la liste) ont été retenus comme pertinents pour la recherche de mesures complémentaires à mettre en place. Ce sont ces 23 champs d'action qui se retrouvent décrits dans les fiches de diagnostic présentées à l'Annexe 3 du rapport.

AGRICULTURE (A)

A1 Adéquation du site	L'aptitude agricole d'un site est déterminée entre autres par les particularités naturelles locales (topographie, nature du sol, exposition) et les conditions climatiques. C'est pourquoi toute modification d'ordre climatique entraîne un changement de la vocation agricole du site. Dans la mesure où les propriétés du sol (teneur en humus, humidité, profondeur, etc.) sont touchées directement ou indirectement par les changements climatiques, cela exerce également une influence sur les possibilités d'utiliser et d'exploiter un site. Enfin, la situation en matière de dangers naturels est elle aussi susceptible d'évoluer.
★ A2 Fortes précipitations <i>Fiche diagnostic : 6</i>	Les précipitations intenses ou de longue durée augmentent le risque d'érosion du sol (perte de la couche supérieure du sol) et de lessivage, en particulier pendant la période de repos végétatif.
★ A3 Sécheresse <i>Fiche diagnostic : 1/2/6</i>	Des températures à la hausse augmentent le risque d'évaporation (évapotranspiration) par les plantes et la surface du sol. Combinée à un déficit de précipitations, cette situation réduit l'eau disponible pour les plantes dans le sol. À la longue, cela peut entraîner des situations critiques et augmenter le risque de pertes de rendement dans les grandes cultures, les cultures fourragères et les cultures spéciales.

<p>★</p> <p>A4 Stress thermique</p> <p><i>Fiche diagnostic : 1/2</i></p>	<p>Des périodes prolongées de températures extrêmement élevées peuvent causer un stress thermique aussi bien chez les plantes que chez les animaux, voire entraîner des pertes de rendement et de performance et, chez les animaux, également des problèmes de santé</p>
<p>★</p> <p>A5 Organismes nuisibles</p> <p><i>Fiche diagnostic : 8</i></p>	<p>Des températures en hausse et les hivers doux qui vont de pair favorisent l'émergence et la propagation de nouveaux organismes nuisibles (insectes et autres invertébrés nuisibles, mauvaises herbes, etc.) dans les systèmes de cultures et chez les animaux de rente.</p> <p><i>(descriptif adapté)</i></p>
<p>A6 Volatilité des prix</p>	<p>Les changements climatiques se traduisent aussi à l'échelle globale par un déplacement géographique des zones de culture appropriées et à une diminution possible des surfaces exploitables. L'augmentation des événements extrêmes accroît également la tendance à la volatilité. Cela devrait accentuer les fluctuations des récoltes et par conséquent du prix des denrées alimentaires et des aliments pour animaux.</p>

DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL (DT)

<p>★</p> <p>DT1 Qualité de vie dans les villes et les agglomérations</p> <p><i>Fiche diagnostic : 1</i></p>	<p>Les villes et les agglomérations sont particulièrement sensibles à l'augmentation de la fréquence des périodes de chaleur attendue en raison des changements climatiques. Malgré la forte pression exercée sur la construction, la nécessité de conserver des espaces verts pouvant servir d'îlots de fraîcheur s'accroît. L'aménagement du territoire doit donc faire en sorte que l'urbanisme et les instruments pertinents de la Confédération, des cantons et des communes tiennent compte de l'importance croissante des espaces non construits dans les agglomérations et les villes. Dans le cadre du développement urbain vers l'intérieur et de la densification visés par l'aménagement du territoire, il est primordial de veiller à une haute qualité, de garder suffisamment de surfaces libres et d'en créer des nouvelles. Les conflits d'objectifs découlant de cette politique doivent être mis en évidence et résolus. Par ailleurs, la concentration du développement urbain ainsi que la conservation et la création d'espaces ouverts permettent de réduire au strict minimum les surfaces imperméabilisées, ce qui favorise une meilleure évacuation de la chaleur. Les mesures d'ombragement et de végétalisation contribuent également au confort et à la qualité des espaces de vie.</p> <p><i>(descriptif adapté)</i></p>
<p>DT2 Tourisme</p>	<p>Avec les changements climatiques, la limite de l'altitude offrant un enneigement garanti continuera de remonter. L'augmentation prévue des phénomènes naturels dangereux et la perte d'attrait de certains paysages due à la fonte des glaciers placent le tourisme face à des défis. Les régions préalpines seront les plus touchées en raison de l'élévation de la limite de la garantie d'enneigement. La capacité d'adaptation au niveau régional sera déterminante pour savoir si ces changements peuvent aussi être une opportunité à saisir. Le développement du tourisme estival et la diversification de l'offre jouent à cet égard un rôle de premier plan. Il faut aussi s'attendre à une pression visant à viabiliser des zones plus élevées et encore inexploitées pour le tourisme hivernal. L'aménagement du territoire doit s'engager pour que le processus d'adaptation respecte</p>

	autant que possible le paysage et pour minimiser la consommation des ressources.
<p>★</p> <p>DT3 Dangers naturels</p> <p><i>Fiche diagnostic : 4</i></p>	<p>Du fait des changements climatiques, les phénomènes naturels dangereux vont se multiplier et s'intensifier. Alors que les régions rurales et les régions touristiques sont touchées par l'aggravation générale de la situation due à la dégradation du pergélisol, aux avalanches, aux laves torrentielles, aux crues, aux chutes de pierres et aux glissements de terrain, les villes et les agglomérations sont particulièrement touchées par l'augmentation de la fréquence des crues et des vagues de chaleur. L'aménagement du territoire doit piloter l'urbanisation de manière à éviter toute hausse ultérieure des risques et du potentiel de dégâts et à préserver suffisamment d'espaces non construits. Il faut en particulier éviter les zones fortement exposées pour les nouvelles affectations en zone à bâtir et la construction de bâtiments et d'infrastructures. Les données de base sur les dangers existants doivent être périodiquement adaptées.</p>
DT4 Énergie/eau	<p>Les changements climatiques se répercutent aussi bien sur la consommation en énergie et en eau (p. ex. installations de climatisation, irrigation, etc.) que sur les ressources nécessaires pour la production d'énergie et l'alimentation en eau; ils se répercutent également sur les infrastructures afférentes à ces domaines. Les bâtiments assainis énergétiquement contribuent non seulement à diminuer la consommation d'énergie en période de chauffe mais, se réchauffant moins en été, ils évitent un besoin d'énergie supplémentaire pour les installations de climatisation. Les nouvelles énergies renouvelables (p. ex. l'éolien, le solaire) aident à renforcer l'approvisionnement en électricité avec des technologies moins sensibles aux changements climatiques. La planification et la construction des infrastructures correspondantes entrent cependant souvent en conflit avec la préservation du paysage. L'aménagement du territoire doit sur ce point coordonner les projets au plan territorial, faire une pesée des intérêts entre la protection et l'exploitation et assumer une fonction médiatrice.</p> <p><i>(descriptif adapté)</i></p>

ÉNERGIE (E)

<p>★</p> <p>E1 Besoin en énergie pour la climatisation et le refroidissement des bâtiments</p> <p><i>Fiche diagnostic : 1/2</i></p>	<p>La hausse des températures moyennes et maximales entraîne une augmentation du besoin de climatisation des bâtiments. Un recours accru aux installations de refroidissement et de climatisation pourrait entraîner une hausse sensible de la demande en électricité. Le défi consiste à garantir des conditions d'habitat et de travail confortables tout en réalisant les objectifs d'une politique énergétique visant une production accrue d'énergies renouvelables, notamment pour l'électricité nécessaire pour les installations de climatisation, et une utilisation économe et rationnelle de l'énergie.</p> <p><i>(descriptif adapté)</i></p>
<p>★</p> <p>E2 Production hydroélectrique</p> <p><i>Fiche diagnostic : 2</i></p>	<p>L'utilisation de la force hydraulique est étroitement liée aux régimes des précipitations et d'écoulement. Les périodes de conditions météorologiques extrêmes et leurs conséquences (sécheresse, crue) peuvent aussi avoir des conséquences sur le potentiel de production, la sécurité et l'exploitation des centrales. Il faut en outre s'attendre à une concurrence accrue pour la ressource eau ainsi qu'à</p>

	des exigences supplémentaires en ce qui concerne la gestion des réservoirs d'eau. <i>(descriptif adapté)</i>
E3 Production d'électricité dans les centrales nucléaires	Les centrales nucléaires jouent encore un rôle important dans la production d'électricité en Suisse. En cas de hausse des températures, il peut être nécessaire d'agir pour deux raisons: d'une part, une température ambiante plus élevée diminue le rendement, d'autre part, la capacité de production doit être réduite si les capacités de refroidissement sont insuffisantes. <i>(descriptif adapté)</i>
E4 Entretien et sécurité des infrastructures de transport	Des lignes de transit d'électricité et de gaz importantes traversent la Suisse. Elles se trouvent en partie dans des zones où il faut s'attendre à une déstabilisation du sous-sol et à une augmentation des mouvements de terrain (laves torrentielles, éboulements) en cas de hausse des températures. Des mesures supplémentaires pour garantir la sécurité de ces conduites pourraient être nécessaires.

GESTION DE LA BIODIVERSITÉ (GB)

★ GB1 Patrimoine génétique <i>Fiche diagnostic : 7</i>	Les changements climatiques mettent en danger la présence locale d'espèces et accroissent le risque de formation de populations reliques. La perte de caractéristiques génétiques importantes affecte la survie à long terme des espèces formant des populations restreintes et dont la faculté d'adaptation est limitée. <i>(descriptif adapté)</i>
★ GB2 Milieux naturels et espèces <i>Fiche diagnostic : 2/5/6/7</i>	Les changements climatiques peuvent avoir des effets tant positifs que négatifs sur les milieux naturels et les espèces. Tandis que les habitants des milieux secs profitent des changements climatiques, ceux des milieux humides comptent parmi les perdants. Une modification de la composition des communautés d'espèces aquatiques est déjà prévisible. Des nouvelles conditions climatiques et les modifications de la composition des espèces entraînent la formation de nouveaux habitats et de nouvelles communautés d'espèces. <i>(descriptif adapté)</i>
★ GB3 Propagation d'espèces exotiques envahissantes <i>Fiche diagnostic : 8</i>	Les changements climatiques favorisent l'établissement et la propagation d'espèces exotiques et font qu'un plus grand nombre de ces organismes se comportera de façon envahissante. La vitesse et l'ampleur de la propagation sont essentiellement influencées par les activités humaines.
★ GB4 Mise en réseau des biotopes <i>Fiche diagnostic : 7</i>	Les migrations induites par l'évolution climatique augmentent le besoin de mise en réseau des milieux naturels et de perméabilité du paysage. Les changements d'affectation des zones attenantes (p. ex. une agriculture plus intensive à proximité d'aires protégées) se répercutent aussi sur la qualité des biotopes de valeur et leur réseau.

GB5 Prestations écosystémiques	Le bien-être des êtres humains dépend pour une part essentielle d'un grand nombre de services et de biens fournis par les écosystèmes. Dans le cadre de la gestion de la biodiversité, la question des prestations régulatrices des écosystèmes qui subissent la pression des changements climatiques est traitée de manière prioritaire. À titre d'exemple, on peut citer la prestation des sols marécageux en tant que puits de carbone ou la protection contre les glissements de terrain ou les laves torrentielles par la végétation (structure des racines, stockage de l'eau).
--------------------------------	---

GESTION DES DANGERS NATURELS (DN)

<p>★</p> <p>DN2 Crues</p> <p><i>Fiche diagnostic : 3/5</i></p>	<p>En raison de l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des précipitations, le débit des cours d'eau et le niveau des plans d'eau s'accroissent entraînant une hausse du risque d'inondation. Ce risque est particulièrement élevé en hiver et au printemps en raison de l'augmentation prévisible des précipitations hivernales associées à l'élévation de la limite des chutes de neige.</p> <p><i>(descriptif adapté)</i></p>
<p>DN3 Processus liés aux torrents (massif jurassien)</p>	<p>Les torrents se caractérisent par leur capacité à transporter de grandes quantités de matériaux meubles dans leur lit. La modification du régime de précipitations induit en outre des débits plus élevés et plus variables, de même que des glissements de terrain spontanés plus fréquents. Ainsi, l'apport de matériaux de charriage dans ces torrents s'accroît. La probabilité de coulées de boue et de matériaux grossiers (laves torrentielles), pouvant causer des dommages aux bâtiments et aux infrastructures, augmente. <i>(descriptif adapté)</i></p>

GESTION DES EAUX (GE)

<p>★</p> <p>GE1 Eaux potables</p> <p><i>Fiche diagnostic : 2/3/6</i></p>	<p>Les ressources disponibles en eau peuvent provisoirement être limitées au plan régional et affecter l'approvisionnement en eau potable. L'approvisionnement privé, sans rattachement au réseau, est le plus touché.</p>
<p>GE2 Lacs d'accumulation</p>	<p>De nouveaux défis (potentiel de charriage accru, apport de matières en suspension) et exigences (rétention des crues, eau d'irrigation) imposent une gestion globale des lacs d'accumulation.</p>
<p>GE3 Refroidissement des centrales thermiques</p>	<p>La hausse de la température de l'eau et la baisse des débits, notamment au cours du semestre d'été, peuvent se traduire par des restrictions d'exploitation et un recul des taux de rendement des centrales thermiques comportant des circuits de refroidissement.</p> <p><i>(descriptif adapté)</i></p>
<p>★</p> <p>GE4 Conflit d'usage des ressources en eau</p> <p><i>Fiche diagnostic : 2</i></p>	<p>Les besoins d'apport en eau s'accroissent dans différents domaines (agriculture, tourisme, eau de boisson, hydroélectricité, refroidissement) auxquels s'ajoutent des impératifs écologiques à respecter pour les eaux superficielles et souterraines.</p> <p><i>(descriptif adapté)</i></p>

★ GE5 Débit résiduel <i>Fiche diagnostic : 2</i>	Les prescriptions existantes (concessions) et bases de calcul (Q347d) applicables aux débits résiduels doivent être réexaminées dans la mesure du possible en raison de la modification du régime des débits.
GE6 Évacuation des eaux pluviale	Si l'intensité et les volumes des précipitations extrêmes augmentent fortement, les réseaux de canalisation et les bassins de rétention des eaux de pluie pourraient s'avérer sous-dimensionnés.
★ GE7 Régulation des lacs <i>Fiche diagnostic : 3</i>	La régulation des lacs est utile à la protection contre les crues, sert les intérêts touristiques et équilibre les débits en aval. La modification du régime des débits entraîne une modification des exigences, ce qui requiert un réexamen des règlements existants.
GE8 Exigences internationales	Les principaux cours et plans d'eaux internationaux en Suisse sont aussi concernés par les intérêts des pays voisins.
★ GE9 Utilisation des eaux souterraines <i>Fiche diagnostic : 2/6</i>	La qualité des eaux souterraines et des sources peut être détériorée par l'infiltration d'eaux de surface de moindre qualité. La hausse des températures de l'eau aggrave encore le problème.
GE10 Lessivage de substances	En cas de précipitations intenses, des substances (nocives) sont lessivées et emportées. Elles peuvent détériorer la qualité des eaux superficielles et souterraines.
GE11 Érosion des sols	Des précipitations plus intenses accentuent l'érosion des sols, ce qui nécessite un type d'exploitation agricole adapté au site.
GE12 Centrales au fil de l'eau	Les modifications de régime des débits peuvent altérer les taux d'utilisation des turbines.
GE13 Pêche de loisir et professionnelle	Avec la hausse des températures de l'eau, les poissons d'eau froide voient leur aire de répartition reculer, et les espèces aimant la chaleur peuvent immigrer.

GESTION DES FORETS (GF)

Ce champs est nommé « économie forestière (EF) » dans la publication fédérale (document de référence [1]).

GF1 Forêts protectrices critiques	Les forêts protectrices avec une régénération insuffisante et une stabilité des peuplements réduite sont spécialement menacées par les événements extrêmes (environ 68 000 ha selon l'Inventaire forestier national). Les proliférations du bostryche observées dans les forêts protectrices après l'ouragan « Lothar » en 1999 et l'été sec de 2003 sont un phénomène qui n'était encore jamais apparu à de telles altitudes.
★ GF2 Peuplements à proportions élevées de résineux à basse altitude <i>Fiche diagnostic : 1</i>	Au vu de la nouvelle donne climatique (tempêtes, vagues de chaleur, sécheresse et organismes nuisibles), il est, du point de vue économique, nécessaire de gérer de manière ciblée ces peuplements importants pour l'industrie du bois indigène et de réduire les risques. <i>(descriptif modifié)</i>

<p>★</p> <p>GF3 Stations sensibles au climat</p> <p><i>Fiche diagnostic : 4/6</i></p>	<p>Il faut viser une résilience et une capacité d'adaptation accrues de manière à ce que les peuplements régénérés aujourd'hui puissent continuer à remplir leurs fonctions (prestations écosystémiques) dans des conditions climatiques modifiées. Cela concerne particulièrement les stations à tendance sèche ou les stations à fortes proportions de bois sec situées dans les zones à risque en termes d'incendies de forêts.</p> <p><i>(descriptif modifié)</i></p>
<p>★</p> <p>GF4 Autres stations</p> <p><i>Fiche diagnostic : 4/6/7/8</i></p>	<p>Le bien-être des êtres humains dépend pour une part essentielle d'un grand nombre de services et de biens fournis par les forêts. Il faut viser une résilience et une capacité d'adaptation accrues de manière à ce que les peuplements régénérés aujourd'hui puissent continuer à remplir leurs fonctions (prestations écosystémiques) dans des conditions climatiques modifiées.</p> <p><i>(descriptif modifié)</i></p>
<p>GF5 Fortes précipitations</p>	<p>Les précipitations intenses ou de longue durée augmentent le risque d'érosion du sol (perte de la couche supérieure du sol) et de lessivage, en particulier dans les forêts en pente. Elles augmentent également le risque de débordement des rivières et des ruisseaux dû à l'accumulation de bois morts emportés (création de barrages en aval).</p> <p><i>(nouveau champs d'action)</i></p>

SANTÉ (S)

<p>★</p> <p>S1 Maladies infectieuses transmises par des vecteurs (humains et animaux)</p> <p><i>Fiche diagnostic : 8</i></p>	<p>Les changements climatiques favorisent l'apparition de nouveaux agents pathogènes ainsi que de leurs hôtes et de leurs vecteurs. Cette évolution augmente le risque d'apparition de nouvelles maladies infectieuses chez l'homme et les animaux, maladies qui peuvent se propager rapidement et être en partie difficiles à soigner.</p> <p><i>(descriptif adapté)</i></p>
<p>★</p> <p>S2 Effets de la chaleur (humains et animaux)</p> <p><i>Fiche diagnostic : 1</i></p>	<p>Les vagues de chaleur peuvent provoquer des problèmes cardiovasculaires, des déficits en eau (déshydratation) et des coups de chaleur avec hyperthermie et mettre en danger la vie des personnes exposées. La charge d'ozone augmentant avec la chaleur estivale, elle peut provoquer des troubles respiratoires et affecter la fonction pulmonaire.</p> <p><i>(descriptif adapté)</i></p>
<p>S3 Maladies transmises par les aliments et l'eau (humain)</p>	<p>Les températures plus élevées favorisent le développement des germes infectieux présents dans l'eau et les denrées alimentaires, en particulier dans les produits laitiers et les produits carnés.</p>

TOURISME (T)

<p>★ T1 Développement de l'offre <i>Fiche diagnostic : 2/5/7</i></p>	<p>Le manque « d'atmosphère hivernale » à basse altitude constituera un défi. Il est cependant difficile d'estimer dans quelle mesure ce phénomène influencera effectivement la demande touristique en matière de sports de neige.</p> <p>Les changements climatiques entraîneront d'importantes modifications du paysage. Une certaine « méditerranéisation » des villes suisses pourraient en faire des destinations touristiques plus attrayantes. Les adaptations de l'offre touristique doivent permettre d'utiliser les opportunités offertes et de réduire les risques induits par les effets des changements climatiques.</p> <p><i>(descriptif adapté)</i></p>
<p>T2 Minimisation des dangers</p>	<p>Le réchauffement de l'atmosphère influence l'intensité et la fréquence des extrêmes météorologiques, ce qui peut entraîner une augmentation du risque d'occurrence des phénomènes naturels dangereux.</p>
<p>T3 Communication</p>	<p>Les changements climatiques placent les acteurs du secteur touristique face à des défis de taille. Une réflexion globale portant sur le long terme doit être associée à des actions locales à court et à moyen termes. Il faut en particulier que les acteurs touristiques unissent leurs efforts au sein d'une même destination, puisque la qualité des vacances, d'un voyage ou d'un séjour résulte de nombreuses prestations touristiques individuelles. Les destinations doivent se positionner et inclure les conséquences des changements climatiques dans leur politique commerciale.</p>

CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LE CANTON DE NEUCHÂTEL

Cette annexe fournit un aperçu de l'évolution climatique passée, présente et à l'horizon 2060 dans la grande région du Jura (figure A.6.1). Elle est entièrement extraite des données mises à disposition par MétéoSuisse via la plateforme du National Centre for Climate Services (NCCS). L'évolution du climat se base sur les scénarios climatiques suisses CH2018, c'est-à-dire sur les changements climatiques des 150 dernières années, du climat actuel et de son évolution d'ici le milieu du siècle (période 2045 à 2074).

Figure A.6.1 – Territoire couvert par la grande région du Jura (en vert), source : NCCS



Il est à noter que les résultats obtenus par MétéoSuisse s'appuient sur l'état des connaissances actuelles et que, s'agissant de projections à 50 ans, ils peuvent être entachés d'imprécisions et d'incertitudes sur la présumée évolution climatique et ses conséquences, notamment à l'échelle locale. Ainsi, l'aperçu retranscrit ci-dessous ne donne qu'une indication approximative et n'est pas nécessairement représentatif pour un endroit particulier.

Le 16 novembre 2021, le NCCS a également valorisé l'ensemble des données disponibles au travers de la publication d'une fiche d'information pour le canton de Neuchâtel. Cette dernière est téléchargeable sur le site internet : www.nccs.admin.ch.

Climat actuel

D'après les experts de MétéoSuisse, « les températures dans le Jura sont en général similaires ou légèrement inférieures à celles de la moyenne suisse considérant l'altitude respective. Les combes jurassiennes sont beaucoup plus froides, surtout en hiver, que la moyenne suisse. En hiver, il fait souvent froid et, en été, on peut compter quelques journées à plus de 25°C, même dans les régions plus élevées. »

Toujours selon ces experts, le fait que « le Jura soit la première barrière de montagnes entre l'Atlantique et la Suisse occidentale provoque une quantité de précipitations relativement élevée (de 100 à 170 mm par mois aux altitudes les plus élevées de la région). Les précipitations moyennes dans le Jura sont ainsi supérieures à celles du plateau central suisse. En hiver, en particulier à haute altitude, il y a souvent de la neige. Durant la période d'été, des orages se produisent assez souvent avec grande violence, parfois accompagnés de grêle et, dans de très rares cas, de tornades. »

Évolution climatique observée et changements futurs

L'évolution du climat décrite ci-après est basée sur un scénario pessimiste où aucune mesure de lutte contre le réchauffement n'est prise (scénario climatique RCP8.5). Concrètement, le scénario modélise l'évolution du climat dans le Jura dans le cas où, malgré les progrès technologiques, les émissions de gaz à effet de serre continuent d'augmenter, et, avec elles, le réchauffement.

« Depuis le début des mesures en 1864, les températures dans le Jura ont nettement augmenté. Si les émissions de gaz à effet de serre continuent d'augmenter sans restriction, les températures annuelles moyennes dans le Jura devraient augmenter de 2°C à 3°C d'ici le milieu du XXI^e siècle. Le réchauffement sera plus prononcé en été qu'en hiver. Il faudra donc s'attendre à des étés plus secs. Un été à Neuchâtel vers 2060 devra alors ressembler à un été de nos jours à Locarno ou Lugano. »

Les précipitations estivales ont à peine évoluées au XX^e siècle, contrairement aux quantités de précipitations hivernales qui ont considérablement augmenté dans le Jura. Si les émissions de gaz à effet de serre continuent d'augmenter sans restriction, il est probable que les précipitations continuent d'augmenter à l'avenir pendant la saison froide. Les modèles climatiques montrent une hausse de 5% à 28% entre décembre et février d'ici le milieu du siècle. À l'inverse, il est probable qu'il tombe moins de pluie en été, entre 0% et -28% selon les modèles. Des mesures de protection du climat permettraient de limiter fortement ces changements. Malgré une baisse des quantités totales de précipitations, il est probable que les événements de fortes précipitations seront plus fréquents et plus intenses, même pendant les autres saisons. L'incertitude est généralement plus importante pour les changements de précipitations que pour les changements de températures. »

Évolution du climat neuchâtelois à l'horizon 2060

L'Atlas web CH2018 de MétéoSuisse fournit des estimations de l'évolution climatique locale pour les trois stations suivantes : Neuchâtel, La Chaux-de-Fonds et Le Chasseral. Les tableaux ci-dessous présentent les résultats de deux scénarios d'évolution :

1. Scénario pessimiste (RCP8.5) : dans ce scénario, aucune mesure de lutte contre le réchauffement n'est prise. Ce scénario modélise l'évolution du climat dans le Jura dans le cas où, malgré les progrès technologiques, les émissions de gaz à effet de serre continuent d'augmenter, et, avec elles, le réchauffement ;
1. Scénario optimiste (RCP2.6) : dans ce scénario, une baisse drastique des émissions à un niveau proche de zéro entraîne un arrêt de la hausse des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère d'ici 20 ans environ. Les objectifs de l'Accord de Paris sur le climat de 2015 sont atteints et le réchauffement mondial est limité à 2 degrés Celsius par rapport à l'ère préindustrielle.

- *Températures estivales*

La station de Neuchâtel doit s'attendre à des températures estivales moyennes de 21°C à plus de 22°C d'ici le milieu du XXI^e siècle (tableau A.6.1). Ces valeurs dépassent la norme de température actuelle de plus de 2°C. À l'avenir, l'été à Neuchâtel sera donc comparable à un été de nos jours à Locarno ou à Lugano.

Station	Altitude [m]	Températures estivales aujourd'hui	Températures estivales à horizon 2060	
			Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Neuchâtel	485	+18,8°C	+19,5°C – +20,7°C	+20,8°C – +22,5°C
La Chaux-de-Fonds	1017	+14,3°C	+15,2°C – +16,4°C	+16,5°C – +18,3°C
Le Chasseral	1599	+10,8°C	+11,8°C – +13,3°C	+13,3°C – +15,3°C

Tableau A.6.1 – Évolution des températures estivales moyennes (aujourd'hui = période 1981-2010, à horizon 2060 = période 2045-2074) (source : MétéoSuisse)

- *Nuits tropicales*

Les étés plus chauds auront un impact d'autant plus grand que les nuits tropicales – où le thermomètre ne descend pas en dessous de 20°C – augmenteront également (tableau A.6.2). La station de Neuchâtel enregistre actuellement 1,5 nuit tropicale par an. À l'avenir, dans un scénario pessimiste, ce chiffre devrait augmenter de manière substantielle avec estimation maximale de 22 nuits pour Neuchâtel ! Cette valeur est nettement plus élevée que celles enregistrées aujourd'hui aux stations de Locarno ou Lugano. Une atténuation drastique des changements climatiques permettrait d'atténuer cette hausse à un maximum de 8-9 nuits par an.

Station	Altitude [m]	Nuits tropicales aujourd'hui	Nuits tropicales à horizon 2060	
			Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Neuchâtel	485	1,5	3,8 – 8,7	10,1 – 22,0
La Chaux-de-Fonds	1017	0,0	0,0 – 0,1	0,0 – 0,9
Le Chasseral	1599	0,1	0,0 – 0,5	0,3 – 2,5

Tableau A.6.2 – Évolution du nombre moyen de nuits tropicales (plus de 20°C) par année (aujourd'hui = période 1981-2010, à horizon 2060 = période 2045-2074) (source : MétéoSuisse)

- *Journées estivales*

Les tendances sont comparables pour les journées estivales, soit les jours où les températures atteignent les 25°C minimum (tableau A.6.3). Sans mesures de protection du climat, il pourrait y avoir jusqu'à 50 journées estivales par an à La Chaux-de-Fonds vers le milieu du siècle (2060), soit près de quatre fois plus qu'aujourd'hui (13 journées par an). Une atténuation drastique des changements climatiques permettrait d'atténuer cette hausse à un maximum de 30 jours.

Station	Altitude [m]	Jours d'été aujourd'hui	Jours d'été à horizon 2060	
			Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Neuchâtel	485	46	54 - 67	71 - 90
La Chaux-de-Fonds	1017	13	17 - 30	27 - 50
Le Chasseral	1599	0	1 - 3	2 - 10

Tableau A.6.3 – Évolution du nombre moyen de journées estivales (plus de 25°C) par année (aujourd'hui = période 1981-2010, à horizon 2060 = période 2045-2074) (source : MétéoSuisse)

- *Températures hivernales*

Sans mesures de protection du climat, l'augmentation des températures en hiver se traduira vers le milieu du siècle par des températures moyennes dépassant légèrement l'isotherme du zéro degré à des stations situées sur les hauteurs telles que Le Chasseral ou La Chaux-de-Fonds (tableau A.6.4). Aujourd'hui, les deux stations ont des températures moyennes bien inférieures à 0°C.

Station	Altitude [m]	Températures hivernales aujourd'hui	Températures hivernales à horizon 2060	
			Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Neuchâtel	485	+1,9°C	+2,7°C – +3,9°C	+3,8°C – +4,8°C
La Chaux-de-Fonds	1017	-1,1°C	-0,3°C – +1,0°C	+0,9°C – +2,0°C
Le Chasseral	1599	-2,5°C	-2,0°C – -0,6°C	-0,7°C – +0,4°C

Tableau A.6.4 – Évolution des températures hivernales moyennes (aujourd'hui = période 1981-2010, à horizon 2060 = période 2045-2074) (source : MétéoSuisse)

- *Jours de gel*

Corollaire direct de ce phénomène, ces sites enregistreront un nombre moindre de jours de gel (tableau A.6.5), c'est-à-dire des jours avec des températures minimales inférieures à 0°C. À l'avenir, la station du Chasseral enregistrera, selon les estimations, entre 104 et 124 jours de gel par an, contre plus de 150 actuellement.

Station	Altitude [m]	Jours de gel aujourd'hui	Jours de gel à horizon 2060	
			Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Neuchâtel	485	58	37 – 51	27 – 39
La Chaux-de-Fonds	1017	133	105 – 127	89 – 107
Le Chasseral	1599	154	124 – 147	104 – 124

Tableau A.6.5 – Évolution du nombre de jours de gel par an (aujourd'hui = période 1981-2010, à horizon 2060 = période 2045-2074) (source : MétéoSuisse)

- *Précipitations*

Sans mesures de protection, toutes les stations enregistreront une augmentation des précipitations hivernales (tableau A.6.6) ainsi qu'une diminution des précipitations estivales (tableau A.6.7). Par exemple, les précipitations estivales à Neuchâtel se situeront entre 63 et 91 mm par mois vers le milieu du siècle (valeur actuelle : 90 mm par mois), la gamme de possibilités s'étendant ainsi d'une diminution considérable à une légère augmentation. Le même scénario indique une hausse des précipitations hivernales de 74 à 77-95 mm par mois.

Station	Altitude [m]	Précipitations hivernales aujourd'hui [mm/mois]	Précipitations hivernales à horizon 2060 [mm/mois]	
			Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Neuchâtel	485	74	71 – 88	77 – 95
La Chaux-de-Fonds	1017	110	106 – 130	114 – 140
Le Chasseral	1599	113	105 – 130	113 – 141

Tableau A.6.6 – Évolution des précipitations hivernales (aujourd'hui = période 1981-2010, à horizon 2060 = période 2045-2074) (source : MétéoSuisse)

Station	Altitude [m]	Précipitations estivales aujourd'hui [mm/mois]	Précipitations estivales à horizon 2060 [mm/mois]	
			Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Neuchâtel	485	90	68 – 96	63 – 91
La Chaux-de-Fonds	1017	125	99 – 134	90 – 128
Le Chasseral	1599	107	83 – 117	76 – 108

Tableau A.6.7 – Évolution des précipitations estivales (aujourd'hui = période 1981-2010, à horizon 2060 = période 2045-2074) (source : MétéoSuisse)

**INVENTAIRE DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE DU CANTON DE
NEUCHÂTEL (RAPPORT D'EXPERTS)**



Inventaire des émissions de gaz à effet de serre du canton de Neuchâtel – Etat initial

Préparé par :

Denis Bochatay (Quantis) • Nicolas Habisreutinger (Quantis)

Pour :



Projet	Inventaire cantonal des émissions de gaz à effet de serre
Titre du document	Rapport final
Version	V1.3
Date	19.06.2020
Auteur(s)	Denis Bochatay, Nicolas Habisreutiger Denis.bochatay@quantis-intl.com
Contact	Ana Gonseth
Contrôle qualité	Sébastien Humbert

Table des matières

1. Acronymes et définition	5
1.1. Définitions	5
1.2. Acronymes	6
2. Résumé exécutif	8
2.1. Contexte	8
2.2. Eléments méthodologiques	8
2.3. Principaux résultats	9
2.4. Conclusions	11
3. Introduction	12
3.1. Contexte	12
3.2. Objectifs	12
3.3. Approche méthodologique	13
3.4. Émissions de gaz à effet de serre	14
3.5. Outil	16
3.6. Structure de l'inventaire neuchâtelois	16
4. Réalisation de l'inventaire	18
4.1. CB1 – Combustibles : résidentiel & CB2 – Combustibles : industrie, services et agriculture	18
4.2. CB3 – Combustibles : combustion des déchets solides	22
4.3. CB4 – Combustibles : émissions fugitives	23
4.4. CA1 – Carburants : route	25
4.5. CA2 - Carburants : <i>offroad</i>	27
4.6. CA3 – Carburants : aviation	28
4.7. CA4 – Carburants : navigation	29
4.8. PI1 – Procédés industriels	30
4.9. AG1 - Agriculture : Fermentation entérique	32
4.10. AG2 – Agriculture : gestion du fumier	33
4.11. AG3 – Agriculture : Sols agricoles	35
4.12. AT1 - Affectation du territoire : forêts	36
4.13. AT2 – Affectation du territoire : cultures agricoles	38
4.14. DE1 – Déchets : traitement biologique des déchets solides	39

4.15.	DE2 - Déchets : Traitement des eaux usées	41
4.16.	Émissions négligées	44
5.	Synthèse des hypothèses et des principaux résultats.....	45
5.1.	Émissions neuchâteloises de GES	45
5.2.	Comparaison des émissions neuchâteloises avec les émissions suisses	47
6.	Conclusion et recommandations.....	54
6.1.	Conclusion	54
6.2.	Empreinte carbone	55

1. Acronymes et définition

1.1. Définitions

Émissions importées : émissions générées à l'intérieur de la zone géographique inventoriée mais pour des biens et des services consommés à l'extérieur de celle-ci.

Émissions exportées : émissions générées à l'extérieur de la zone géographique inventoriée mais pour des biens et des services consommés à l'intérieur de celle-ci.

Émissions directes et indirectes : les émissions directes sont celles émises par un processus émettant des gaz à effet de serre. Il s'agit par exemple des émissions au pot d'échappement d'un véhicule brûlant un carburant fossile.

Les émissions indirectes sont émises en amont ou en aval de la chaîne de valeur d'un bien ou service consommé. Par exemple, l'achat d'un véhicule en acier n'a pas d'émissions directes, mais ses émissions indirectes sont par exemple celles émises pour produire l'acier dans l'aciérie. Cette notion est parfois appelée énergie grise.

1.2. Acronymes

AR5	5 ^e rapport d'évaluation du GIEC, publié en 2014
CaO	Chaux vive
CCNUCC	Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques
CFC	Chlorofluorocarbure
CH ₄	Méthane
CO	Monoxyde de carbone
CO ₂	Dioxyde de carbone
CSI	Cement Sustainability Initiative
DDTE	Département du développement territorial et de l'environnement
Ecoinvent	Base de données d'inventaire de cycle de vie
GES	Gas à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GWh	Gigawattheure
HCFC	Hydrochlorofluorocarbure
HFC	Hydrofluorocarbure
IIR	<i>Switzerland's Informative Inventory Report</i>
kt	Kilotonne
kV	Kilovolt
kWh	Kilowattheure
LULUCF	Land-use, land-use change and forestry : Changement d'utilisation des sols
NFI	Inventaire national des forêts (<i>National Forest Inventory</i>)
NIR	<i>National Inventory Report</i> (Inventaire suisse des gaz à effet de serre)
N ₂ O	Protoxyde d'azote, oxyde nitreux, gaz hilarant
OFEN	Office fédéral de l'énergie
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OFS	Office fédéral de la statistique
PCC	Plan climat cantonal
PCI	Pouvoir calorifique inférieur
PRG ₁₀₀	Potentiel de réchauffement global à 100 ans
RegBL	Registre fédéral des bâtiments et des logements
RPLP	Redevance sur le trafic des poids-lourds
SAGR	Service cantonal de l'agriculture
SENE	Service cantonal de l'énergie et de l'environnement

SF ₆	Hexafluorure de soufre
SSIGE	Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux
STEP	Station d'épuration des eaux usées
UTVD	Usine de traitement et de valorisation des déchets ménagers
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development

2. Résumé exécutif

2.1. Contexte

Le département du développement territorial et de l'environnement (DDTE) du canton de Neuchâtel a mandaté Quantis afin de réaliser un inventaire des gaz à effet de serre (GES) contribuant à l'établissement du plan climat cantonal. Cette étude vise plusieurs objectifs :

- Documenter les données et les choix méthodologiques ;
- Réaliser un inventaire initial sur les données de l'année 2018 ;
- Analyser les résultats ;
- Émettre des recommandations.

Cette étude a également pour but de fournir un outil qui peut facilement être mis à jour afin d'effectuer un suivi annuel ou pluriannuel des émissions neuchâteloises de gaz à effet de serre (GES).

2.2. Éléments méthodologiques

L'inventaire neuchâtelois de GES est élaboré sur une base à la fois pragmatique et coordonnée. Pragmatique, car l'approche consiste à évaluer les GES émis dans le canton à l'aide des données disponibles, sans viser le niveau de précision maximum pour l'ensemble des GES. Coordonnée, car l'inventaire neuchâtelois doit être en phase avec d'autres inventaires, notamment l'inventaire national remis chaque année au secrétariat de la Convention-cadre des Nations-Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), mais aussi les différents travaux effectués l'administration cantonale neuchâteloise.

L'approche retenue est une approche territoriale, recensant les GES émis à l'intérieur des frontières cantonales. Les émissions indirectes, par exemple celles de biens produits en dehors des frontières du canton mais consommés par les habitants du canton, ne sont pas incluses.

Seuls les trois principaux GES (CO₂, CH₄, N₂O) sont inclus à l'analyse. Les autres GES représentent environ 3% des émissions nationales, et probablement neuchâteloises.

2.3. Principaux résultats

Le total des émissions cantonales est de 1,5 million de t CO₂-eq, soit 3.4% des émissions nationales. Par habitant, les émissions sont de 8.6 t CO₂-eq/hab, mais seulement de 5.2 t CO₂-eq si on exclut la cimenterie et la raffinerie, de portée intercantonale voire nationale.

Les principales catégories d'émissions sont les combustibles (60%), les carburants (23%), l'agriculture (14%) et les procédés industriels (8%). Par gaz, le CO₂ est responsable de 85% des émissions cantonales.

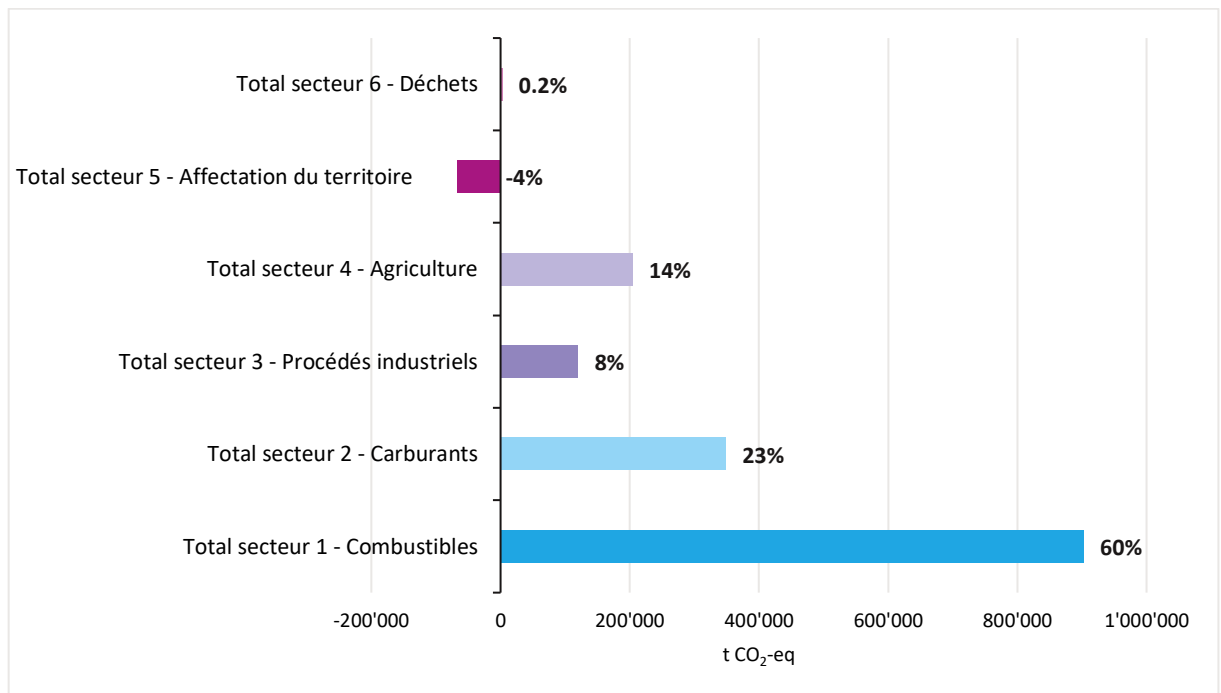


Figure 1: Histogramme représentant les résultats des différents secteurs de l'inventaire cantonal neuchâtelois.

Le détail des émissions est fourni dans la table suivante et est détaillé catégorie par catégorie dans le corps du rapport.

Table 1: Résultats généraux de l'inventaire d'émission de GES sur le territoire neuchâtelois

Code		CO ₂ [t CO ₂ -eq]	CH ₄ [t CO ₂ -eq]	N ₂ O [t CO ₂ -eq]	GES [t CO ₂ -eq]	Contribution
	Secteur 1 – Combustibles	888 550	12 740	2 132	903 422	59.6%
CB1	Combustibles - Résidentiel	209 278	346	1 161	210 785	13.9%
CB2	Combustibles : industrie, services et agriculture	596 225	401	426	597 052	39.4%
CB3	Combustion des déchets solides	55 456	0	544	56 000	3.7%
CB4	Émissions fugitives	27 592	11 993	0	39 585	2.6%
	Secteur 2 – Carburants	346 051	651	2 848	349 549	23.1%
CA1	Carburants – route	329 515	641	2 639	332 794	22.0%
CA2	Carburants – <i>offroad</i>	15 028	8	205	15 241	1.0%
CA3	Carburants – aviation	559	1	1	561	0.04%
CA4	Carburants – navigation	949	1	2	952	0.1%
	Secteur 3 - Procédés industriels	120 493	0	0	120 493	8.0%
PI1	Procédés industriels – cimenterie	120 493	0	0	120 493	8.0%
	Secteur 4 – Agriculture	0	154 684	58 439	205 241	13.5%
AG1	Agriculture : Fermentation entérique	0	146 802	0	146 802	9.7%
AG2	Agriculture : Gestion du fumier	0	23 517	7 882	31 399	2.1%
AG3	Agriculture : Sols agricoles	0	0	27 040	27 040	1.8%
	Secteur 5 - Affectation du territoire	-67 996	3	180	-67 814	-4.5%
AT1	Affectation du territoire : Forêts	-58 200	3	0	-58 197	-3.8%
AT2	Affectation du territoire : Cultures agricoles	-9 796	0	180	-9 616	-0.6%
	Secteur 6 – Déchets	0	1 448	2 292	3 740	0.3%
DE1	Déchets : traitement biologique des déchets solides	0	601	208	809	0.05%
DE2	Traitement des eaux usées	0	1056	2 084	3140	0.2%
	Total	1 287 098	185 370	42 373	1 514 841	100%
	Contribution par gaz	85.0%	12.2%	2.8%	100%	

2.4. Conclusions

Les données disponibles par l'administration cantonale et les acteurs privés du canton permettent de réaliser l'inventaire neuchâtelois des émissions de GES avec une qualité suffisante pour atteindre les objectifs fixés. Toutefois, un petit nombre de recommandations ont été mises pour simplifier l'inventaire et pour affiner les méthodes de certaines catégories, ce qui permettra un pilotage plus précis du plan climat cantonal.

L'approche territoriale fait sens pour deux raisons principales. D'une part, cette méthode est alignée avec la méthode suivie par la Confédération et par d'autres cantons. D'autre part, les émissions territoriales sont celles qui sont le plus susceptibles d'être influencées par les politiques publiques cantonales. Toutefois, cette approche ne doit pas masquer les GES émis en dehors des frontières cantonales mais conséquence de l'activité économiques neuchâteloises. Au niveau suisse, on évalue qu'environ 60% des émissions sont émises à l'extérieures des frontières nationales. Un plan climat ambitieux se doit d'avoir une vision plus large, afin d'éviter des transferts d'impact de Neuchâtel vers l'extérieur, et incluant autant que faire se peut l'ensemble des émissions.

3. Introduction

3.1. Contexte

A l'image d'autres collectivités publiques suisses, le canton de Neuchâtel a décidé d'élaborer un plan climat cantonal. Sa responsabilité incombe au Département du développement territorial et de l'environnement (DDTE). Le PCC contiendra plusieurs volets, et notamment une feuille de route cherchant à atteindre des objectifs de réduction d'émission de gaz à effet de serre.

Dans ce contexte, le DDTE a jugé pertinent de réaliser un inventaire complet des gaz à effet de serre (GES) émis à l'intérieur des frontières cantonales. Jusqu'à présent, des données sectorielles étaient partiellement disponibles, par exemple dans le cadre de la Conception directrice de l'énergie, mais sans qu'il n'y ait de consolidation exhaustive.

Le DDTE a donc décidé d'entreprendre cette étude en partenariat avec la société Quantis, permettant d'affiner sa compréhension des émissions de GES.

3.2. Objectifs

L'objectif principal du mandat est d'inventorier les émissions de GES émis à l'intérieur des frontières cantonales pour l'année 2018.

Comme il s'agit d'un premier exercice, les sous-objectifs suivants ont également été retenus en vue de potentielles mises à jour ultérieures :

- Documenter les choix méthodologiques ;
- Identifier les données disponibles ;
- Dans le cas où certaines données sont indisponibles ou de qualités insuffisantes, émettre des recommandations afin de remplir les objectifs des inventaires futurs ;
- Développer un outil de monitoring.

3.3. Approche méthodologique

3.3.1. Inventaire territorial

Le premier prérequis méthodologique du projet est la réalisation d'un inventaire territorial. Cela signifie que seule les émissions directes, émises à l'intérieur des frontières cantonales, sont intégrées au projet. Cela permet d'assurer une cohérence avec l'inventaire national (NIR, ou *National Inventory Report*), que la Suisse soumet annuellement au secrétariat de la Convention-cadre des Nations-Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). En conséquence, les émissions indirectes engendrées par Neuchâtel, par exemple les émissions associées à la production de biens importés, sont exclues de l'analyse.

En plus du souci de cohérence avec l'inventaire national, ce choix s'explique par l'objectif à terme du plan climat cantonal, à savoir prendre des mesures permettant de réduire les émissions cantonales. Comme les compétences et leviers d'actions de l'administration sont largement plus importants sur les émissions directes que sur les émissions indirectes, il a été décidé de focaliser l'étude sur ces émissions.

Table 2: Périmètre du projet dans le cadre d'une approche territoriale

	Approche territoriale	Approche holistique
GES émis à l'intérieur d'un périmètre géographique	Inclus	Inclus
GES liées aux produits exportés	Inclus	Exclu
GES liés aux produits importés	Exclu	Inclus
Approche retenue dans l'inventaire cantonal des GES	Oui	Non

Cependant, il convient d'être conscient des deux limites de cette approche par rapport à une méthode holistique :

- D'une part, en Suisse plus de la moitié des émissions sont générées à l'extérieur du territoire national pour les besoins du pays. En effet, l'économie suisse repose essentiellement sur des activités de services peu carbonées, alors que le niveau de consommation de biens industriels, fortement carbonés, est élevé (voir paragraphe dédié en conclusion) ;
- D'autre part, il faut prendre garde à ce que la réduction des émissions de GES du canton soit une réduction réelle, et non pas une délocalisation des émissions. Par exemple, délocaliser une industrie polluante ne fait pas de sens si celle-ci aura tout autant voire plus d'émissions dans un autre canton ou pays.

3.3.2. Méthode et référentiel

Conséquence directe du choix de réalisation de l'inventaire territorial, les choix méthodologiques du projet sont alignés autant que possible avec ceux réalisés dans le NIR Suisse 2020.

Les NIR sont réalisés chaque année par les pays ayant ratifié la CCNUCC (Convention-cadre des Nations unies sur le réchauffement climatique). Le format et le contenu sont uniformisés à l'échelle internationale dans des buts de *reporting* global. Pour la Suisse, la rédaction du NIR est réalisée par l'Office fédéral de l'environnement.

S'inspirer du NIR pour développer l'inventaire neuchâtelois présente les intérêts suivants :

- Cadrage méthodologique validé en Suisse et à l'international ;
- Exhaustivité des émissions de GES considérées ;
- Niveau de détail élevé ;
- Approche territoriale (nationale) ;
- Publications annuelles du NIR Suisse ;
- Possibilité d'extrapolation des résultats suisses.

La combinaison de ces aspects permet de disposer d'une approche complète pour le canton de Neuchâtel, et dans une certaine mesure, de comparer, valider et utiliser les résultats publiés à l'échelle nationale.

Toutefois, le format de l'inventaire neuchâtelois est simplifié par rapport au NIR. Cela se justifie pour des raisons de pragmatisme mais aussi d'alignement et de coordination avec les données neuchâteloises.

3.4. Émissions de gaz à effet de serre

3.4.1. Gaz considérés dans l'inventaire

Les principaux gaz à effet de serre contribuant aux changements climatiques sont le gaz carbonique (CO₂) le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O). De nombreux autres gaz synthétiques y contribuent également, comme les HFCs et les CFCs.

Après analyse du tissu industriel neuchâtelois par le SENE et consultation du registre des polluants, le canton de Neuchâtel ne semble pas abriter d'acteurs économiques émetteurs de grandes quantités de gaz synthétiques. Dès lors, il a été décidé de réduire l'analyse aux seuls CO₂, CH₄ et N₂O. En 2017, ces trois gaz ont été responsables de plus de 96% des émissions directes suisses.

Table 3: PRG₁₀₀⁴⁹ des gaz inventoriés. Source : IPCC 2013, *Climate change : The science basis*

	Fossile	Biogénique	Principales sources d'émissions
CO ₂	1	0	CO ₂ (Fossile) : combustion des énergies fossiles, procédés industriels (ciment), <i>Venting & Flaring</i> CO ₂ (Biogénique) : combustion de biomasse (bois)
CH ₄	36	34	CH ₄ (Fossile) : émission fugitive des conduites de gaz. CH ₄ (biogénique) : dégradation de la matière organique, bétail, méthanisation.
N ₂ O	298	298	Agriculture, fertilisation des sols, combustion des carburants et combustibles fossiles.

3.4.2. Émissions de dioxyde de carbone biogénique

Lorsque les informations sont disponibles, les facteurs d'émissions de carbone biogénique et leurs émissions sont indiqués à titre indicatif.

Cependant, ces émissions ne sont pas comptabilisées dans l'inventaire. Cela est conforme à la méthodologie du NIR qui propose un compte différent pour les émissions de CO₂ biogénique. Ce choix se justifie pour les cycles courts du carbone, où le carbone est rapidement absorbé et réémis dans l'atmosphère.

L'exception à cette règle concerne le chapitre consacré à l'agriculture, l'utilisation du sol et la foresterie. Dans cette catégorie, certains changements peuvent avoir une influence à long terme sur le cycle du carbone, comme la croissance de la forêt ou les changements permanents d'affectation du sol.

3.4.3. Facteurs d'émissions de la combustion des principaux carburants et combustibles

Les émissions de GES proviennent d'une multitude de sources. Cependant, la majorité des émissions sont dues à la combustion d'un nombre limité de carburants et de combustibles fossiles. Afin d'alléger la suite du document, le tableau récapitulatif suivant résume les principales informations relatives à ces produits.

⁴⁹ Le potentiel de réchauffement global PRG à 100 ans représente la contribution de chaque gaz à effet de serre sur un horizon de 100 ans. Par convention, le PRG₁₀₀ du gaz carbonique est de 1, les autres gaz étant évalué en fonction de ce dernier.

La dernière version (AR5, 2014) disponible des valeurs du GIEC sont utilisées dans ce rapport.

A noter que les valeurs précédentes de l'AR4 (2007) sont encore fréquemment utilisées, y compris dans des documents de référence suisse et internationaux. Des PRG plus anciens peuvent donc être indirectement utilisés dans ce document, lorsque les seules valeurs disponibles sont déjà converties en CO₂-eq. L'évolution des PRG₁₀₀ est dû aux progrès réalisés par la science.

Table 4: Tableaux des coefficients utilisés pour les différents combustibles et carburants.

	PCI [GJ/t]	Densité [kg/m ³]	CO ₂ [kg CO ₂ / GJ]	CO ₂ [kg CO ₂ / t]	[g CH ₄ / GJ]	[g N ₂ O / GJ]
Essence	43	737	74	3 144	-	-
Diesel	43	830	73	3 152	-	-
Mazout	43	830	74	3 169	3,0	0,6
Kérosène	43	799	73	3 145	2,8	0,6
Gaz naturel	43	1	56	2 420	1,0	0,1
Charbon			91		3,0	0,6
Bois			87		5,2	4,0
Ethanol			65		1,0	0,1
Propane			60		2,8	0,6
Essence pour avion	41		66		2,8	0,6

3.5. Outil

Afin d'utiliser l'inventaire cantonal comme un outil de planification, de reportage et de suivi des politiques publiques, il est envisagé de le mettre à jour à intervalle régulier, probablement à un rythme quinquennal.

A cette fin, un outil Excel accompagne ce document, dans lequel l'ensemble des valeurs, hypothèses, sources et tables de résultats sont disponibles. Ce rapport et le tableur Excel qui l'accompagne sont complémentaires : afin de ne pas surcharger inutilement ce rapport, une partie seulement des informations et tables présentes dans l'outil ont été importées ici.

3.6. Structure de l'inventaire neuchâtelois

La structure de l'inventaire neuchâtelois de GES est inspirée par les catégories listées dans le NIR. Une analyse a été effectuée afin de les simplifier et d'y retirer les catégories absentes du territoire cantonal (ex : catégorie 3C – culture du riz) ou les catégories pour lesquelles les émissions sont considérées trop faibles par rapport à l'intérêt de l'étude (ex : 5C - feux en plein air). En extrapolant les résultats nationaux, les catégories exclues de l'inventaire neuchâtelois sont estimées à moins de 3% des émissions totales de GES.

Par ailleurs, quelques adaptations supplémentaires sont proposées afin de profiter de documents préexistants au niveau cantonal ou national.

L'importance de chaque catégorie par rapport au total des émissions neuchâteloises est définie comme suit :

- Majeure : > 10% ;
- Moyenne : 3% - 10% ;
- Faible : 1% - 3% ;
- Négligeable : < 1%.

Le Tableau 5 fournit la correspondance entre les catégories du NIR et les catégories de l'inventaire vaudois de GES.

Table 5: Liste des catégories de l'inventaire neuchâtelois et ses équivalents avec le NIR 2020.

Identifiant NE	Identifiant NIR	Secteur et catégories
Secteur 1 – Combustibles		
CB1	1A4	Combustibles – Résidentiel
CB2	1A1	Combustibles : industrie, services et agriculture
CB3	1A1a	Combustion des déchets solides
CB4	1B	Émissions fugitives
Secteur 2 – Carburants		
CA1	1A3b	Carburants – route
CA2		Carburants – <i>offroad</i>
CA3	1A3a	Carburants – aviation
CA4	1A3d	Carburants – navigation
Secteur 3 - Procédés industriels		
PI1	2A1	Procédés industriels – cimenterie
Secteur 4 – Agriculture		
AG1	3A	Agriculture : Fermentation entérique
AG2	3B	Agriculture : Gestion du fumier
AG3	3D	Sols agricoles
Secteur 5 - Affectation du territoire		
AT1	4A	Affectation du territoire : Forêts
AT2	4B	Affectation du territoire : Cultures agricoles
Secteur 6 – Déchets		
DE1	5B	Déchets : traitement biologique des déchets solides
DE2	5D	Traitement des eaux usées

4. Réalisation de l'inventaire

4.1. CB1 – Combustibles : résidentiel & CB2 – Combustibles : industrie, services et agriculture

Identifiant NIR : 1A1 et 1A4 – Combustion de combustibles

4.1.1. Description

Cette catégorie s'intéresse à la combustion des combustibles, notamment le gaz naturel, le mazout et la biomasse.

Le NIR fournit une catégorisation détaillée en fonction de qui sont les utilisateurs finaux. L'accès aux données et la précision souhaitée pour le projet ne permet pas d'atteindre un niveau de détail similaire. Ainsi, les combustibles sont sous-divisés en trois sous-catégories :

- CB1, pour l'utilisation des combustibles par le secteur résidentiel ;
- CB2, pour l'utilisation des combustibles par l'industrie, les services et l'agriculture ;
- CB3, pour la combustion des déchets solides dans les UVTDs.

Il convient de signaler que les données à disposition ne permettent pas de segmenter de façon certaine les émissions entre les catégories *CB1* et *CB2*. En l'occurrence, la biomasse n'a pu être divisée entre son utilisation pour les ménages et pour l'industrie, services et agriculture. Ses émissions ont été par conséquent comptabilisées dans la première catégorie (*CB1*) car jugées majoritaires dans cette dernière.

4.1.2. Données disponibles et méthodologie

Diverses sources de données ont été combinées en une approche mixte, en fonction notamment des agents énergétiques et des types de consommateurs.

Le SENE dispose de données statistiques énergétiques du canton. Elles s'appuient notamment sur les sources suivantes :

- La société Viteos pour la consommation de gaz. Cette société exploite l'ensemble des réseaux gaziers du canton. Les données sont des données primaires précises ;
- Le service des forêts du canton pour la consommation de bois. Cette dernière est évaluée depuis 2012 en faisant la moyenne sur les trois dernières années de la quantité de bois produite dans les forêts neuchâtelaises. La consommation effective de bois dans le canton de Neuchâtel se base sur la connaissance qu'aucune

importation importante de bois-énergie n'est connue des services cantonaux à l'exception des pellets importés qui sont comptabilisés ;

- Des enquêtes menées auprès des différents acteurs industriels et économiques du canton, collectant des informations sur leur consommation d'énergie et les agents énergétiques utilisés. Une majorité de ces déclarations proviennent des gros consommateurs pour l'ensemble des combustibles consommés. Les gros consommateurs sont des entreprises et institutions (industries, hôpitaux, complexes hôteliers, etc.) consommant plus de 0.5 GWh électriques ou 5 GWh thermiques par année. Liés par des conventions d'objectifs, 203 sur 212 sites de gros consommateurs (96%) annoncent aux agences mandatées par la Confédération leur consommation annuelle de combustibles. Ces données sont des données primaires de bonne qualité. En sus, 121 entreprises qui se trouvent en dessous de ce seuil de gros consommateurs mais qui ont signé une convention d'objectifs avec les agences mandatées par la Confédération ont communiqué des données primaires de bonne qualité.

La dernière source de données citée ne couvre pas l'ensemble du tissu économique et institutionnel neuchâtelois. Ces données n'ont donc été privilégiées que pour les combustibles pour lesquels d'autres données n'étaient pas disponible comme l'éthanol, le propane ou les combustibles utilisés par la cimenterie.

Ces informations sont croisées par une approche top-down à partir des statistiques énergétiques nationales pour l'année 2018. Cela permet d'attribuer la consommation des combustibles par secteur d'activité, et en particulier le mazout. Pour le secteur résidentiel, cette extrapolation a été faite à l'aide du ratio de population (2.07%), alors que le ratio du PIB (2.29%) a été utilisé pour les autres secteurs.

Cette approche mixte a permis d'utiliser les données primaires disponibles et d'extrapoler la consommation de mazout des "petits" consommateurs, dans les secteurs résidentiels et de service.

D'autres données sont encore disponibles, listées dans le tableur Excel associé. Il s'agit par exemple des enquêtes de vente de combustibles et de carburants effectuées par le SENE et des calculs effectués par Ecospeed sur une base régulière. Ces données ont été traitées et analysées. Plusieurs approches parallèles ont été développées et peuvent être consultées dans l'onglet *CBx* du tableur Excel. Les résultats obtenus via ces méthodes annexes concordent avec l'approche mixte qui a été retenue.

4.1.3. Émissions de gaz à effet de serre associées

Les émissions de gaz à effet de serre de cette catégorie représentent respectivement 13,9% pour la catégorie *CB1 - Combustibles : Résidentiel* et 39,4% pour *CB2 - Combustibles : industrie, services et agriculture*. Il s'agit donc de deux catégories d'importance majeure.

Table 6: Émissions issues de la combustion de combustibles. CB1 comprend les émissions issues de la combustion de mazout et de gaz naturel dans le secteur résidentiel. Jugé comme étant majoritairement consommé dans ce secteur, la biomasse a également été intégrée à la catégorie CB1.

CB1 - Combustibles – résidentiel

	CO ₂ [t CO ₂ -eq]	CH ₄ [t CO ₂ -eq]	N ₂ O [t CO ₂ -eq]	GES [t CO ₂ -eq]
Gaz naturel - Résidentiel	105 581	67	56	105 704
Mazout - Résidentiel	103 697	152	252	104 100
Biomasse (Bois)	0	127	854	981
Total	209 278	346	1 161	210 785

Table 7: CB2 comprend les émissions issues de la combustion de gaz naturel, de mazout, ainsi que d'autres combustibles dans les secteurs industriels, de services et l'agriculture.

CB2 - Combustibles - industrie, services et agriculture

	CO ₂ [t CO ₂ -eq]	CH ₄ [t CO ₂ -eq]	N ₂ O [t CO ₂ -eq]	GES [t CO ₂ -eq]
Gaz naturel - Industrie, artisanat et services	437 348	279	231	437 858
Gaz naturel - Chauffage à distance	13 198	8	7	13 213
Mazout - Industrie	22 231	33	54	22 317
Mazout - Services	50 019	73	121	50 213
Mazout - Agriculture et hors catégorie	4 616	7	11	4 634
Autres combustibles	68 813	1	2	68 816
Total	596 225	401	426	597 052

4.1.4. Pistes d'améliorations pour les inventaires futurs

Ces deux catégories sont cruciales pour l'inventaire cantonal et il est important d'avoir accès à des données primaires précises. Cela a été le cas pour le gaz naturel, la biomasse ou avec certains acteurs industriels d'importance comme la cimenterie ou la raffinerie.

Il est cependant possible d'affiner encore plus l'analyse en développant une approche *bottom-up* pour le mazout dans le secteur résidentiel. Des possibilités existent en combinant d'autres sources d'information, et notamment le Registre fédéral des bâtiments et logements (RegBL).

Le RegBL est géré par l'OFS mais alimenté par les communes et indirectement par les cantons qui fournissent certaines données secondaires. L'obligation d'annonce a été étendue en 2018, ce qui a pour effet d'accroître la qualité des analyses qui utilisent ce registre comme source de données. Parmi les caractères potentiellement utiles du registre, citons l'affectation du bâtiment, la surface de référence énergétique, les années de construction, les sources d'énergies principales et secondaires pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

Le RegBL permet de modéliser la consommation de chauffage dans le parc immobilier du canton. Ce modèle peut être affiné en le confrontant à la consommation réelle des bâtiments, à l'aide de données empiriques précises disponibles par certains acteurs, comme Viteos pour la distribution de gaz.

L'expérience dans d'autres cantons et au niveau fédéral dans le cadre de l'exigence de l'OFEV concernant le calcul des émissions de CO₂ des parcs immobiliers des cantons montre que cette approche est possible, bien que certaines données ne soient pas exploitables. Elle offre en tout cas une approche complémentaire à l'approche utilisée ici, permettant de renforcer la confiance dans les résultats.

Concernant la catégorie CB2, la connaissance du tissu industriel cantonal est très importante, et la collecte de données devraient être précise et exhaustive. Le registre des gros consommateurs qui est issu d'une déclaration obligatoire pour tout acteur ayant une consommation finale de chaleur supérieure à 5 GWh ou une consommation électrique supérieure à 0,5 GWh, est un très bon moyen d'identifier avec précision les plus grands consommateurs du canton. Cette déclaration permet également à l'administration cantonale de suivre l'évolution des industries sur son territoire et notamment lors d'implantation ou de délocalisation de sites d'importance. Le registre est actuellement légèrement incomplet avec 4% des gros consommateurs qui ne déclarent pas chaque année, leur consommation à l'administration cantonale, et certaines données ne sont pas alignées avec les déclarations des entreprises elles-mêmes. Un suivi précis est nécessaire afin d'assurer la cohérence entre les différentes sources de données.

4.2. CB3 – Combustibles : combustion des déchets solides

Identifiant NIR : 1A1a – Production d'énergie à partir des déchets solides

4.2.1. Description

Cette catégorie inclut les activités des deux usines de traitement et de valorisation des déchets ménagers (UTVD) du canton. Leur activité permet de générer de l'énergie sous forme d'électricité et de chaleur, raison de leur présence dans le secteur Énergie et non pas dans le secteur Déchets. Les émissions sont des émissions de CO₂ fossile, de CO₂ biogénique et de N₂O.

4.2.2. Données disponibles et méthodologie

Le volume de déchets incinérés dans les UTVD de la Chaux-de-Fonds et de Colombier sont publiés annuellement.

Les facteurs d'émissions retenus sont ceux utilisés dans le NIR 2020. Les valeurs proposées par la base de données ecoinvent v3 donnent des valeurs totales plus basses de 3% ce qui est très proche des coefficients donnés dans l'inventaire national. La différence n'est pas significative.

4.2.3. Émissions de gaz à effet de serre associées

Les émissions de gaz à effet de serre de cette catégorie représentent 3.7 % des émissions totales. Il s'agit donc d'une catégorie d'importance moyenne.

Table 8: Déchets traités à l'usine Vadec de Neuchâtel et La Chaux-de-Fonds. Source : Service de l'énergie et de l'environnement du canton de Neuchâtel & NIR 2020. Chiffres pour l'année 2018.

	CO ₂ [t CO ₂ -eq]	CH ₄ [t CO ₂ -eq]	N ₂ O [t CO ₂ -eq]	GES [t CO ₂ -eq]
Combustion de déchets solides	55 456	0	544	56 000

4.2.4. Pistes d'améliorations pour les inventaires futurs

Les données à disposition sont des données primaires de bonne qualité, ainsi que les facteurs d'émission utilisés. Il n'y a donc pas de solutions d'amélioration à mettre en œuvre pour les inventaires futurs.

4.3. CB4 – Combustibles : émissions fugitives

Identifiant NIR : 1B – Émissions fugitives à partir de combustibles

4.3.1. Description

Les émissions fugitives du secteur de l'énergie correspondent à des fuites ou à des pertes des carburants et de combustibles. Dans cet inventaire, trois sources significatives ont été identifiées et intégrées : les pertes de CH₄ dans les réseaux de distribution de gaz naturel, les émissions liées au transport de pétrole par l'oléoduc alimentant la raffinerie de Cressier et enfin les émissions de *flaring and venting* de la raffinerie de Cressier (notamment la torchère et la production d'hydrogène).

4.3.2. Données disponibles et méthodologie

Réseaux de gaz naturel

Trois réseaux de gaz naturel sont intégrés à l'étude, à savoir le réseau Viteos alimentant environ la moitié des communes du canton, le réseau de la commune de Peseux et celui de la commune de Corcelles-Cormondrèche. A cela vient s'ajouter une soixantaine de kilomètre pour le gazoduc trans-neuchâtelois. Certaines communes ne sont pas raccordées au gaz naturel.

L'inventaire ne considère que les émissions de GES résultant de fuites ayant lieu sur le territoire du canton. Seule les émissions de la chaîne de distribution, du distributeur de gaz naturel jusqu'à la distribution fine dans les étages est considérée. Par simplification, nous considérons que le gaz est du CH₄ fossile, même s'il est possible qu'une fraction distribuée soit du biogaz ou de l'hydrogène.

Malgré des campagnes régulières de détection des fuites sur les réseaux, les quantités exactes de fuites sur les réseaux de gaz naturel sont inconnues. La méthodologie utilisée reprend alors les conclusions d'une étude réalisée par Quantis pour le compte de l'OFEV et de la SSIGE (Société suisse de l'industrie de gaz et des eaux). Cette dernière modélise les fuites aux endroits suivants :

- Pertes continues dans les tuyaux du réseau ;
- Pertes issues des dégâts des tuyaux ;
- Pertes dues à l'entretien ;
- Pertes liées aux composants (compteurs, etc.) ;

- Pertes chez le consommateur.

Le total des pertes estimées pour la Suisse a été rapportée au kilométrage de réseau, soit des fuites de 350 kg CH₄ par kilomètre et par année. Cette valeur moyenne peut différer sensiblement selon l'âge du réseau et la qualité de sa maintenance. En l'absence d'information spécifique au réseau neuchâtelois, cette valeur moyenne est utilisée.

Le kilométrage des trois réseaux de gaz naturel du canton a été fourni par les exploitants de ces réseaux.

Table 9: Kilométrage des réseaux gaziers du canton de Neuchâtel répartis en fonction de leurs exploitants.

	Viteos	Peseux	Corcelles-Cormondrèche	Gazoduc (Unigaz)
Kilomètres	724	15	22	58

La méthodologie utilisée est une méthodologie *top-down* déduite du NIR 2020. Les émissions fugitives de CH₄ de l'oléoduc y sont évaluées en fonction du volume de pétrole transporté. Le facteur d'émission (6.6 g CH₄/t pétrole) ainsi que le volume de pétrole importé (~3 mio de tonnes) proviennent tout deux du NIR 2020 (chiffres de 2018).

Raffinerie de Cressier (flaring & venting)

Ces émissions n'incluent qu'une partie des émissions de la raffinerie de Cressier. La combustion liée au raffinage est incluse dans la catégorie CB2 - *Combustibles : industrie, services, agriculture*.

Les émissions de *flaring & venting* de la raffinerie de Cressier sont publiquement disponibles pour l'année 2018 dans le NIR 2020 (tabl 1.B.2) et également communiquées par la raffinerie pour les besoins de l'inventaire. Une différence mineure (0,2%) existe entre les totaux de ces deux valeurs). Cependant, le NIR rapporte ces émissions exclusivement sous la forme de *flaring*, ce qui est probablement une erreur. La raffinerie rapporte 1% de ces émissions sous la catégorie *flaring* et 99% pour le *venting* due à leur production d'hydrogène.

4.3.3. Émissions de gaz à effet de serre associées

Les émissions de gaz à effet de serre de cette catégorie représentent 2.6% des émissions totales. Il s'agit donc d'une catégorie de faible importance, malgré le fait que l'oléoduc, le gazoduc et la raffinerie sont des installations uniques en Suisse depuis l'arrêt de la raffinerie de Collombey. Cette catégorie est fortement dominée par les émissions fugitives de la raffinerie.

Table 10: Émissions de GES provenant des différentes sous-catégories des émissions fugitives.

	CO ₂ [t CO ₂ -eq]	CH ₄ [t CO ₂ -eq]	N ₂ O [t CO ₂ -eq]	GES [t CO ₂ -eq]
Pertes provenant des réseaux gaziers	0	10 266	0	10 266
Raffinage et stockage du pétrole	0	997	0	997
Transport du pétrole	0	730	0	730
<i>Flaring</i>	299			299
<i>Venting</i>	27 293	0	0	27 293
Total	27 592	11 993	0	39 585

4.3.4. Pistes d'améliorations pour les inventaires futurs

Nous ne recommandons pas de mettre en place un meilleur *reporting* pour cette catégorie. En effet, l'essentiel des émissions fugitives (raffinerie) provient de données primaires. Les autres sous-catégories sont relativement incertaines, mais contribuent de façon négligeable aux émissions de GES du canton.

4.4. CA1 – Carburants : route

Identifiant NIR : 1A3b – Transports routiers

4.4.1. Description

Cette catégorie inclut toutes les consommations de carburants utilisés pour la circulation routière. Les véhicules concernés sont surtout les voitures, mais aussi les camions, les motos et les scooters. Les carburants sont l'essence et le diesel, ainsi que de façon marginale d'autres carburants alternatifs comme le gaz naturel. Les voitures électriques ne sont pas intégrées dans cette catégorie, puisque les émissions liées à la consommation d'électricité n'ont pas lieu au pot d'échappement, mais en amont le long de la chaîne de valeur de la production électrique.

4.4.2. Données disponibles et méthodologie

La méthodologie employée pour cette catégorie s'appuie sur deux approches distinctes.

La première est un top-down corrigée et s'adresse aux transports individuels motorisés (TIM). Cette catégorie rassemble les voitures de tourisme, les motos, les scooters et les vélomoteurs. Le micro-recensement mobilité et transport (MRMT 2015) effectué à l'échelon cantonal et national a permis de déterminer la distance parcourue en TIM par personne et par jour sur l'ensemble du pays et du canton. Il en est ressorti que les Neuchâtelois voyageaient en moyenne 1,7 km de plus par personne et par jour que les

valeurs suisses moyennes. Les émissions calculées à l'échelle nationale dans le NIR ont été rapportées au niveau cantonal via le rapport de la population habitant dans le canton de Neuchâtel, puis ont été ajustées avec le rapport des distances parcourues entre la moyenne neuchâteloise et suisse.

Afin de compléter l'analyse des émissions de GES liées aux carburants routiers, une approche *top down* a été utilisée pour les véhicules lourds à partir des données suisses. Les émissions au niveau national sont calculées grâce à la RPLP. Elles sont ensuite ramenées au niveau cantonal via le rapport du PIB neuchâtelois avec le PIB suisse.

4.4.3. Émissions de gaz à effet de serre associées

Les émissions de gaz à effet de serre de cette catégorie représentent 22,0 % des émissions totales. Il s'agit donc d'une catégorie majeure.

Table 11: Émissions de GES liées au trafic routier.

	CO ₂ [t CO ₂ -eq]	CH ₄ [t CO ₂ -eq]	N ₂ O [t CO ₂ -eq]	GES [t CO ₂ -eq]
Trafic routier avec véhicules de tourisme	243 916	616	1 613	246 145
Trafic routier industriel et de service	85 599	25	1 026	86 649
Total	329 515	641	2 639	332 794

4.4.4. Pistes d'améliorations pour les inventaires futurs

Cette catégorie est l'une des plus conséquente en termes d'émission de GES, il est nécessaire de disposer d'une méthodologie et de données précises, et plusieurs pistes d'amélioration peuvent être envisagées.

Premièrement, l'approche proposée pour les TIM a comme défaut important de reposer sur le micro-recensement (MRMT) actualisé chaque 5 ans uniquement. Les évolutions à court terme et les tendances sont ainsi difficiles à appréhender. Des méthodes pourraient être construites pour extrapoler les résultats à partir du dernier micro-recensement, en prenant en compte des paramètres comme l'évolution récente de la population et du PIB, l'évolution de l'offre en TP, des enquêtes de fréquentation des TP, des comptages routiers, etc. Possibles, ces méthodes doivent cependant être très précises pour que leurs enseignements soient solides et exploitables.

L'utilisation du MRMT pour les TIM n'est pas en cohérence parfaite avec l'approche territoriale retenue, mais semble la meilleure estimation. En effet, le MRMT recense les distances parcourues par un échantillon représentatif de Neuchâtelois. Par contre, il ne dit rien sur le lieu de ces déplacements (à l'intérieur des frontières cantonales ou pas), ni sur

les déplacements des non-neuchâtelois à l'intérieur des frontières neuchâteloises. Comme Neuchâtel attire de nombreux travailleurs frontaliers, dont l'essentiel du trafic pendulaire est fait en TIM, l'évaluation proposée à l'aide du MRMT est certainement sous-estimée. En effet, les émissions des travailleurs frontaliers ne sont pas comptabilisées, et celles-ci ne sont probablement pas compensées par les trajets des Neuchâtelois en dehors du canton. Cependant, une analyse parallèle réalisée à l'aide d'enquêtes du SENE auprès de fournisseurs de carburant et des stations-services fournit des émissions de GES similaires à l'approche sélectionnée. Les campagnes de terrain (comptages, charge du réseau, ...) pourraient ici aussi permettre d'affiner les résultats.

La seconde concerne les poids lourds, dont l'approche top-down à partir des données nationales (RPLP) ne sont régionalisées que de façon grossière à l'aide du PIB cantonal. Affiner cette estimation serait souhaitable, mais les méthodes pour ce faire semblent soit difficiles à mettre en œuvre, soit lacunaires. Une piste d'amélioration est d'explorer les options que la RPLP permet en termes de régionalisation. Une autre piste pourrait être la réalisation d'enquête auprès des principaux transporteurs du canton.

4.5. CA2 - Carburants : *offroad*

Identifiant NIR : 1A3b – Transports non-routiers

4.5.1. Description

Cette catégorie inclut la combustion des carburants, essentiellement du diesel, en provenance des machines « *offroad* » que sont les machines de chantiers, les machines agricoles et divers engins.

4.5.2. Données disponibles et méthodologie

Une méthode *top down* à partir des données nationales du NIR 2020 a été retenue, et extrapolée au niveau cantonal en fonction du ratio du PIB.

4.5.3. Émissions de gaz à effet de serre associées

Les émissions de gaz à effet de serre de cette catégorie représentent 1% des émissions totales. Il s'agit donc d'une catégorie faible.

Table 12: Émissions de GES issues du trafic offroad.

	CO ₂ [t CO ₂ -eq]	CH ₄ [t CO ₂ -eq]	N ₂ O [t CO ₂ -eq]	GES [t CO ₂ -eq]
Trafic offroad	15 028	8	205	15 241

4.5.4. Pistes d'améliorations pour les inventaires futurs

La catégorie étant faible, aucune amélioration ne semble nécessaire afin de modifier l'approche *top down* utilisée.

4.6. CA3 – Carburants : aviation

Identifiant NIR : 1A3a – Aviation domestique

4.6.1. Description

Cette catégorie inclut la consommation de kérosène et d'essence pour avion utilisés par les appareils au départ de l'un des trois aérodromes situés sur le canton de Neuchâtel à savoir à la Chaux-de-Fonds, à Colombier et à Môtiers. La consommation est intégrée même dans le cas où l'avion survole des territoires en-dehors des frontières neuchâteloises.

4.6.2. Données disponibles et méthodologie

Des données primaires sur la distribution des carburants effectués dans les trois aérodromes du canton sont disponibles, par le biais d'une enquête effectuée par le SENE en 2018.

Table 13: Consommation de kérosène et d'essence pour avion dans les trois aérodromes du canton.

	Kérosène [L]	Essence pour avion [L]
Aresa Aéroport régional des Eplatures SA (La Chaux-de-Fonds)	93 503	49 580
Aéroport de Neuchâtel SA (Colombier)	33 111	59 811
Aérodrome du Val de Travers (Môtiers)	6 100	5 300

Les facteurs d'émissions de la combustion des carburants sont alignés avec les facteurs d'émissions du NIR. Seules les émissions directes, à savoir les émissions de combustion, sont considérées.

4.6.3. Émissions de gaz à effet de serre associées

Les émissions de gaz à effet de serre de cette catégorie représentent moins de 0.04% des émissions totales. Il s'agit donc d'une catégorie négligeable.

Table 14: Émissions de GES liées à la consommation de carburant pour avion.

	CO ₂ [t CO ₂ -eq]	CH ₄ [t CO ₂ -eq]	N ₂ O [t CO ₂ -eq]	GES [t CO ₂ -eq]
Kérosène	333	0,5	0,8	335
Essence pour avion	226	0,4	0,6	227
Total	559	0,8	1,4	561

4.6.4. Pistes d'améliorations pour les inventaires futurs

Nous ne recommandons pas d'améliorer le suivi de la consommation de carburants aériens pour les inventaires futurs. Au vu de son importance négligeable, cette catégorie pourrait même être retirée des inventaires futurs.

4.7. CA4 – Carburants : navigation

Identifiant NIR : 1A3d – Navigation domestique

4.7.1. Description

Cette catégorie inclut la combustion des carburants utilisés par les bateaux à moteur sur le lac de Neuchâtel.

Par soucis de simplification, seules les émissions en provenance de la principale société exploitant des bateaux à titre commercial, à savoir la LNM (Navigation sur les Lacs de Neuchâtel et Morat SA), a été intégrées ici. Les autres bateaux (2'147 bateaux motorisés et 24 bateaux divers de type péniches), dont la consommation est inconnue, sont exclus de l'analyse. Leur consommation a été jugé négligeable au vu de la faible consommation des bateaux de type péniche qui transporte des marchandises et la forte incertitude entourant l'utilisation d'embarcation privée quant à leur fréquence d'utilisation et la puissance de leur moteur.

De plus, tout comme pour l'aviation, l'approche territoriale est ici abandonnée car le lac de Neuchâtel est à cheval avec le canton de Vaud. Les émissions de GES ont été incluses dans l'inventaire à partir du moment que le bateau naviguait pour la LNM.

4.7.2. Données disponibles et méthodologie

La LNM a transmis des données primaires (362'000 litres de diesel pour 2018-2019) par communication directe. Les facteurs d'émissions de la combustion des carburants et des combustibles fossiles ont été utilisés.

4.7.3. Émissions de gaz à effet de serre associées

Les émissions de gaz à effet de serre de cette catégorie représentent 0,1 % des émissions totales. Il s'agit donc d'une catégorie d'importance négligeable.

Table 15: Émissions de GES liées à la consommation de carburant pour bateau.

	CO ₂ [t CO ₂ -eq]	CH ₄ [t CO ₂ -eq]	N ₂ O [t CO ₂ -eq]	GES [t CO ₂ -eq]
Emission de la flotte de la LNM	949	1	2	952

4.7.4. Pistes d'améliorations pour les inventaires futurs

Les données en provenance du principal acteur du canton (LNM SA) sont des données primaires de bonne qualité, qui ne nécessite aucune amélioration.

Une amélioration possible consisterait à estimer la consommation des bateaux de plaisance immatriculés dans le canton. Cependant, les valeurs estimées au niveau suisse sont négligeables (0,25%). Intégrer les bateaux de plaisance ou les péniches n'est alors pas indispensable, même si le canton de Neuchâtel borde le plus grand lac entièrement suisse.

4.8. PI1 – Procédés industriels

Identifiant NIR : 2A1 – Production de ciment

4.8.1. Description

Cette catégorie inclut les gaz à effet de serre émis par des procédés industriels autres que la combustion de carburant et de combustible fossiles, déjà considérés dans le secteur énergie. De multiples procédés chimiques, physiques ou biologiques peuvent émettre des gaz à effet de serre.

La seule société identifiée par les services de l'État susceptible d'émettre des quantités significatives d'émissions de gaz à effet de serre par procédé industriel est la cimenterie du groupe Jura Cement, située à Cornaux. Sa production va au-delà des frontières cantonales ce qui en fait une installation stratégique pour la région, mais également une source

importante d'émission de GES dans cet inventaire pour des biens (ici : le ciment) en partie consommés en dehors du canton de Neuchâtel.

Seules les émissions issues du processus de clinkérisation du calcaire (ou décarbonation) sont incluses ici. La formule chimique principale du processus est :

$\text{CaCO}_3 + \text{chaleur} \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$, la chaux vive (CaO) étant la composante active du clinker.

La cimenterie émet d'autres émissions de gaz à effet de serre par la combustion de combustibles divers pour chauffer le four rotatif. Ces émissions sont incluses dans le secteur énergie (CB2 - Combustibles : industries, services et agricultures).

4.8.2. Données disponibles et méthodologie

L'évaluation des émissions de gaz à effet de serre du processus de calcination est évaluée avec le tonnage de clinker produit et communiqué par la cimenterie, soit 225'000 t de clinker.

La Cement Sustainability Initiative (CSI) et le NIR 2020 proposent un facteur d'émission par tonne de clinker produit (525 kg CO₂/t clinker produit), ajusté en fonction de la composition du ciment produit dans le pays et les émissions issues des composés organiques des matériaux bruts.

Une très faible part des émissions provient du processus d'extraction de la matière première lors du dynamitage dans les carrières. Les émissions de GES issues de ces activités ont été estimées au moyen du tonnage de clinker produit ainsi que d'un facteur d'émission pour les opérations d'explosion.

4.8.3. Émissions de gaz à effet de serre associées

Les émissions de gaz à effet de serre de cette catégorie représentent 8,0 % des émissions totales. Il s'agit donc d'une catégorie d'importance moyenne.

Table 16: Émissions résultant de la production de clinker. Source : Jura Cement et NIR 2020. Chiffres pour l'année 2018.

	CO ₂ [t CO ₂ -eq]
Émissions lors du processus de calcination	120 493
Opérations d'explosion	8
Total	120 501

4.8.4. Pistes d'améliorations pour les inventaires futurs

En l'absence de rapport d'activités de la cimenterie publiant des informations plus précises, la méthodologie actuelle concernant la cimenterie est robuste et ne nécessite pas d'amélioration.

Par ailleurs, une veille doit être effectuée à l'avenir afin d'identifier de nouvelles industries qui pourraient émettre ce type d'émissions de GES.

4.9. AG1 - Agriculture : Fermentation entérique

Identifiant NIR : 3A – Fermentation entérique

4.9.1. Description

Cette catégorie comprend les émissions de méthane (CH₄) dues à la fermentation entérique par les animaux de rente. Les bovins en sont la principale source, en raison de leur nombre et des particularités de leur système digestif.

4.9.2. Données disponibles et méthodologie

Les émissions des GES dues à la fermentation entérique dépendent de l'espèce, de la race, de l'âge, du climat et du type d'alimentation fourni aux animaux de rente.

Le SAGR effectue chaque année un inventaire détaillé des têtes d'animaux de rente présents sur le territoire cantonal. La catégorie bovine est subdivisée en trois : les vaches laitières, les vaches allaitantes et les bovins de moins de 2 ans.

La méthodologie retenue utilise les facteurs d'émissions présents dans le NIR 2019, qui comprennent la production de méthane en fonction du taux de conversion en gaz du système digestif de chaque type d'animal ainsi que l'apport énergétique alimentaire qui lui est apporté chaque jour.

4.9.3. Émissions de gaz à effet de serre associées

Les émissions de GES de cette catégorie représentent 9.7 % des émissions totales. Il s'agit donc d'une catégorie de moyenne importance.

Cette catégorie est très largement dominée par les émissions des bovins (98%), alors qu'ils ne représentent que le tiers du bétail neuchâtelois.

Table 17: Émissions par catégorie de bétail, issues de la fermentation entérique. Source : Inventaire du cheptel du canton, fournit par le service de l'agriculture de Neuchâtel. Chiffres pour l'année 2018. NIR 2020. Chiffres pour l'année 2018.

Type d'animaux	Nombre de tête de bétail	CH ₄ [t CO ₂ -eq]	% d'émissions
Chevaux	2 482	1 470	1%
Bovins	49 647	143 837	98%
dont vaches laitières	15 354	71 325	49%
dont vaches allaitantes	10 604	38 519	26%
dont jeunes bovins (<2 ans)	23 689	33 994	23%
Porcs	8 569	330	<1%
Moutons	1 704	548	<1%
Chèvres	1 800	576	<1%
Volailles	47 172	22	<1%
Poules pondeuses	38 466	18	<1%
Lapins	459	1	<1%
Total	150 299	146 802	

4.9.4. Pistes d'améliorations pour les inventaires futurs

La méthode utilisée est suffisamment précise pour les besoins de l'étude. Si les données n'étaient que partiellement disponibles, une simplification serait même envisageable en limitant l'analyse aux bovins.

Diverses sources du cheptel neuchâtelois sont disponibles, avec des différences de l'ordre de 15% entre le relevé des têtes de bétail présent sur le site du Service cantonal de la statistique et le descriptif détaillé transmis par le SAGR. Par souci de cohérence et d'homogénéité avec cette édition de l'inventaire, les données du SAGR devraient être utilisées à l'avenir.

4.10. AG2 – Agriculture : gestion du fumier

Identifiant NIR : 3B – Gestion des fumiers et des lisiers

4.10.1. Description

Cette catégorie inclut les émissions de GES de la gestion et du stockage du fumier et du lisier. Il s'agit essentiellement d'émissions de CH₄ en raison de processus de fermentation, mais également de N₂O par processus de nitrification et dénitrification.

4.10.2. Données disponibles et méthodologie

Les données sont identiques aux données utilisées dans la catégorie *AG1 – Agriculture : fermentation entérique*, à savoir le nombre de têtes par catégorie de bétail.

Les facteurs d'émissions sont identiques aux facteurs d'émissions utilisés dans le NIR 2019, disponibles par tête. Ces facteurs prennent notamment en compte l'apport énergétique journalier par tête, la digestibilité de cette nourriture ou encore le type de lisier utilisé pour chaque catégorie de bétail.

4.10.3. Émissions de gaz à effet de serre associées

Les émissions de gaz à effet de serre de cette catégorie représentent 2.1 % des émissions totales. Il s'agit donc d'une catégorie de moyenne importance.

A l'image de la catégorie *AG1*, les émissions de GES lors de la gestion du fumier et du lisier proviennent essentiellement des bovins (90%). Les processus principalement à l'œuvre sont ici la fermentation et la dénitrification du lisier et du fumier qui émettent respectivement du méthane et du N₂O.

Table 18: Émissions provenant des lisiers et fumiers du bétail neuchâtelois. Source : Inventaire du cheptel du canton, fournit par le service de l'agriculture de Neuchâtel. Chiffres pour l'année 2018. NIR 2020. Chiffres pour l'année 2018.

Type d'animaux	Nombre de tête de bétail	CH ₄ [t CO ₂ -eq]	N ₂ O [t CO ₂ -eq]	GES [t CO ₂ -eq]	% d'émission
Chevaux	2 482	236	421	657	2%
Bovins	49 647	21 389	6 992	28 381	90%
dont vaches laitières	15 354	12 578	3 377	15 955	51%
dont vaches allaitantes	10 604	4 125	1 589	5 715	18%
dont jeunes bovins (<2 ans)	23 689	4 686	2 026	6 712	21%
Porcs	8 569	1 105	156	1 260	4%
Moutons	1 704	82	89	171	1%
Chèvres	1 800	83	178	261	1%
Volailles	47 172	342	17	358	1%
Poules pondeuses	38 466	279	28	306	1%
Lapins	459	2	2	5	0%
Total	150 299	23 517	7 882	31 399	
Répartition des GES		75%	25%		

4.10.4. Pistes d'améliorations pour les inventaires futurs

Les données disponibles auprès de l'État et la méthode utilisée sont jugées excellentes et peuvent être réutilisées telles quelles dans le futur.

La remarque concernant l'homogénéisation des données fournies par le canton de Neuchâtel s'applique également pour cette section.

4.11. AG3 – Agriculture : Sols agricoles

Identifiant NIR : 3D – Sols agricoles

4.11.1. Description

Cette catégorie couvre les émissions de N₂O dues à l'exploitation des sols par l'agriculture. Les sources d'azote sont relativement diverses.

Seules les principales catégories sont intégrées ici, à savoir : utilisation d'engrais azotés organiques et inorganiques, les déjections animales lors du pâturage et les émissions résiduelles des cultures.

4.11.2. Données disponibles et méthodologie

Une approche *bottom-up* est utilisée pour l'application des engrais azotés organiques et pour les déjections d'animaux lors du pâturage grâce aux données du cheptel animal neuchâtelois (voir catégorie A1) collectées par le SAGR. Les facteurs d'émissions découlent du NIR 2019 ainsi que du IIR 2020, par tête de bétail.

Une approche *top-down* a été utilisée pour les deux catégories restantes, l'application d'engrais azotés inorganiques (urée et engrais synthétiques) et les émissions résiduelles en provenance des cultures. Pour ce faire, les statistiques nationales sont utilisées, et extrapolées au canton de Neuchâtel en fonction du ratio entre leurs surfaces agricoles respectives. Les facteurs d'émissions proviennent du NIR 2020 et du IIR 2020.

4.11.3. Émissions de gaz à effet de serre associées

Les émissions de GES de cette catégorie représentent 1.8 % des émissions totales. Il s'agit donc d'une catégorie de faible importance.

Table 19: Émissions de N₂O issues des applications de produits secondaires de l'agriculture dans les champs ; notamment sous forme d'engrais. Source : Inventaire du cheptel du canton, fournit par le service de l'agriculture de Neuchâtel. Chiffres pour l'année 2018. NIR 2020. Chiffres pour l'année 2018.

Catégories d'émission	N ₂ O [t CO ₂ -eq]	% Emission
Engrais azotés organiques provenant du fumier et de l'urine du bétail	13 487	50%
Déjections animales lors du pâturage	4 116	15%
Engrais azotés inorganiques	6 068	22%
Émissions résiduelles des cultures	3 369	12%
Total	27 040	

4.11.4. Pistes d'améliorations pour les inventaires futurs

Les approches *top down* utilisées pour une partie de cette catégorie, notamment concernant le tonnage de l'azote dans les engrais utilisés, ne sont pas optimales. La tenue de statistique au niveau cantonal sur l'utilisation d'engrais azotés et sur l'utilisation de l'urine du bétail comme engrais seraient requises pour une approche *bottom-up*. Cependant, la complexité nécessaire à la mise en place d'une approche plus précise ne semble pas nécessaire aux vues de l'importance de cette catégorie.

4.12. AT1 - Affectation du territoire : forêts

Identifiant NIR : 4A – Forêt

4.12.1. Description

L'utilisation du sol, la gestion des terres et les changements d'affectation des surfaces peuvent soit capter, soit libérer des GES. A titre d'exemple, la croissance de la forêt, le déboisement, la photosynthèse, la décomposition, la nitrification/dénitrification, etc. contribuent de manière différenciée au cycle du carbone.

Les deux principales affectations du territoire jouant un rôle prépondérant dans le cycle du carbone sont les surfaces forestières (AT1) et les surfaces agricoles (AT2). Les surfaces forestières sont subdivisées en sous-catégories : surfaces forestières restant surfaces forestières et surfaces converties en surfaces forestières.

4.12.2. Données disponibles et méthodologie

La biomasse contenue dans la forêt connaît à intervalles irréguliers des fluctuations très fortes, en raison surtout des tempêtes et des ouragans. Ces événements ne touchent pas de façon uniforme l'ensemble des forêts suisses.

Afin de lisser ces fluctuations, les données utilisées sont une moyenne sur les cinq dernières années disponibles (2014-2018), ce qui représente le pas de temps probable pour la mise à jour de l'inventaire neuchâtelois de GES.

Une approche *top down* a été utilisée à l'aide des données du NIR. La régionalisation est effectuée à l'aide du ratio de surface forestière, disponible dans l'inventaire forestier national. Le dernier inventaire (IFN4) a été réalisé entre 2009 et 2013.

La méthodologie ne pondère pas ces résultats en fonction de paramètres régionaux supplémentaires. Pourtant, les événements météorologiques précités ainsi que les périodes prolongées de sécheresse peuvent affecter très différemment les forêts du pays.

4.12.3. Émissions de gaz à effet de serre associées

Les émissions de GES de cette catégorie représentent -3,7 % des émissions totales, soit une catégorie de faible importance. Une valeur négative indique que cette catégorie est actuellement un puit de carbone, expliqué pour un cinquième par l'accroissement de la forêt et pour le reste par le stockage dans les forêts existantes.

Table 20: Émissions liées à l'affectation du territoire en forêt

Top down	CO₂ [t CO₂-eq]	CH₄ [t CO₂-eq]	N₂O [t CO₂-eq]	GES [t CO₂-eq]
Surface forestière restant surface forestière	-45 947	3	0	-45 944
Surface convertie en surface forestière	-12 253	0	0	-12 253
Total	-58 200	3	0	-58 197

4.12.4. Pistes d'améliorations pour les inventaires futurs

De par la complexité de la tâche et le faible impact de cette catégorie sur le reste de l'inventaire, il est conseillé de garder l'approche top-down malgré ses défauts. Un changement de méthodologie peut être envisagé si de fortes variations dans la surface forestière venaient à changer : tempête avec des effets comparables à Lothar en 1999, important incendie de forêt ou déforestation massive, par exemple. Cependant, ce dernier point est très peu probable au regard de la législation suisse.

4.13. AT2 – Affection du territoire : cultures agricoles

Identifiant NIR : 4B – Surfaces agricoles

4.13.1. Description

L'utilisation des territoires a un impact sur le cycle du carbone. Le sol et les cultures peuvent stocker plus ou moins de carbone en conséquence de la photosynthèse. Le type de pratiques agricoles et notamment le labour, de culture ainsi que l'érosion peuvent faire fluctuer la quantité de carbone stockée à l'hectare.

Deux états sont donc à l'étude ici : le premier est la surface agricole qui reste surface agricole et le deuxième est la surface qui est transformée en nouvelle surface agricole.

4.13.2. Données disponibles et méthodologie

Les données issues du NIR 2020 ont été utilisées par une approche *top down*, extrapolées en fonction du ratio de surfaces cultivées qui est lui-même issu des statistiques cantonales de Neuchâtel.

L'approche retenue par le NIR (tier 3) est débattue par la communauté scientifique. L'incertitude sur les valeurs, et notamment sur la durée du stockage du carbone dans le sol, est élevée. En conséquence, affiner la régionalisation au canton de Neuchâtel en fonction de paramètres tels que l'altitude des terres cultivées ne servirait qu'à donner un sentiment faussé de précision.

4.13.3. Émissions de gaz à effet de serre associées

Les émissions de gaz à effet de serre de cette catégorie représentent -0,6 % des émissions totales, soit une catégorie d'importance négligeable. A l'image des surfaces forestières, les surfaces agricoles sont actuellement un second puit de carbone pour le canton, quoique de plus faible ampleur.

Table 21: Émissions liées à l'affectation du territoire en surfaces agricoles

Top down	CO ₂ [t CO ₂ -eq]	CH ₄ [t CO ₂ -eq]	N ₂ O [t CO ₂ -eq]	GES [t CO ₂ -eq]
Surface agricole restant surface agricole	-10 741	0	0	-10 741
Surface convertie en surface agricole	945	0	180	1 125
Total	-9 796	0	180	-9 616

4.13.4. Pistes d'améliorations pour les inventaires futurs

Suivre les travaux de la communauté scientifique au sujet du stockage de carbone dans le sol, avec un possible changement de consensus, est nécessaire. Il est probable que les facteurs d'émissions utilisés dans le NIR dans le futur diffèrent sensiblement des valeurs actuelles.

Pour le reste, l'importance mineure de cette catégorie ne nécessite pas de changement dans l'approche et dans les données collectées.

4.14. DE1 – Déchets : traitement biologique des déchets solides

Identifiant NIR : 5B – Traitement biologique des déchets solides

4.14.1. Description

Cette catégorie concerne les déchets organiques (déchets verts, agricoles, de jardin, de cuisine, etc.) traités dans une filière de compostage ou de méthanisation. Seules les installations professionnelles sont incluses dans cette catégorie : les composts de jardins et la mise en décharge sauvage ne sont pas intégrés à l'analyse.

4.14.2. Données disponibles et méthodologie

Le SENE dispose des volumes de déchets solides apportés par les communes, l'industrie et les sociétés agricoles ou de paysagisme dans la dizaine d'installations recensées dans le canton.

Table 22: Déchets organiques compostés ou méthanisés déclarés par le canton de Neuchâtel pour l'année 2018. Les déchets industriels provenant du site de Frigemo sont en majorité composés d'eaux usées provenant de friture de frites. Source: SENE, Rapport de la responsable de la gestion des déchets.

Installations	Type d'installation	Déchets communaux [t]	Déchets industriels [t]	Déchets agricoles [t]
VADEC SA (La Chaux-de-Fonds)	Compostage	4 726		
Compostière du Val-de-Ruz (Boudevilliers)	Compostage	2 185		
Installation Fankhauser et Roth (Le Landeron)	Compostage	718		
Rafael Berger Vaumarcus	Compostage	4 500		
Debély frères	Compostage	50		
Weber	Compostage	363		
Agreenergie SA	Méthanisation	238	1 265	7 763
Agribioval SA	Méthanisation	1 263	1 661	14 592
	Compostage	1 454		
Frigemo	Méthanisation		245 208	

Des facteurs d'émissions moyens de CH₄ et de N₂O sont repris du NIR 2020 par type d'installation, même si les conditions locales d'exploitation peuvent faire varier sensiblement les émissions réelles.

Table 23: Facteurs d'émission pour les unités de compostages et de méthanisation. Source : NIR 2020, chiffres pour l'année 2018.

	Unité	CH ₄	N ₂ O
Compostage	[g/t de déchet]	1 000	50
Méthanisation	[t / installation]	1,23	-

4.14.3. Émissions de gaz à effet de serre associées

Les émissions de gaz à effet de serre de cette catégorie représentent moins de 0.05 % des émissions totales. Il s'agit donc d'une catégorie négligeable.

Table 24: Émissions issues du compostage et de la méthanisation des déchets organiques.

Catégorie	CH ₄ [t CO ₂ -eq]	N ₂ O [t CO ₂ -eq]	GES [t CO ₂ -eq]
Compostage	476	208	684
Méthanisation	125	0	125
Total	601	208	809

4.14.4. Pistes d'améliorations pour les inventaires futurs

Cette catégorie est négligeable et ne nécessite donc pas d'améliorations de la méthodologie. A des fins de simplification, cette catégorie pourrait même être retirée des inventaires futurs.

4.15. DE2 - Déchets : Traitement des eaux usées

Identifiant NIR : 5D – Traitement des eaux usées

4.15.1. Description

Cette catégorie concerne les émissions liées au traitement des eaux usées, au prétraitement des boues et à la production de biogaz à partir des boues.

Des émissions de N₂O sont relâchées lors des processus microbiens de nitrification-dénitrification du traitement biologique des eaux et pendant la déshydratation des boues. Du méthane est également relâché par fermentation et lors de la production de biogaz et de son upgrade en qualité.

L'incinération des boues n'est pas incluse dans cette catégorie mais dans la catégorie CB3 – *Combustion des déchets solides*.

4.15.2. Données disponibles et méthodologie

Le SENE dispose des volumes d'eaux usées traitées par l'ensemble des 18 STEPs du canton et collectant l'eau usée de 168'441 habitants, soit plus de 95% de la population totale.

Table 25: Liste des STEPs en service dans le canton de Neuchâtel, le volume d'eau traité par année ainsi que la population raccordée à chacune de ces installations. Les valeurs en bleu correspondent à des données de 2017. Celles en blanc, de 2018. Source : Service de l'énergie et de l'environnement du Canton de Neuchâtel. Données pour l'année 2017 et 2018.

STEP	Population raccordée [hab]	Volume d'eau [m ³]
La Sagne	694	54 084
les Brenets	848	128 381
La Brévine	292	29 967
Le Locle	9 675	2 933 894
La Chaux-de-Fonds	36 377	8 810 844
Engollon / Val-de-Ruz	11 832	2 404 949
Rochefort	752	121 470
Bevaix	3 623	550 865

Saunerie / Colombier	26 653	4 271 105
Vaumarcus	259	43 960
St-Aubin	4 501	458 650
Boveresse	5 496	1 845 410
Noiraigue	454	179 544
La Côte-aux-Fées	331	21 921
Les Ponts-de-Martels	962	85 918
Neuchâtel	40 409	6 378 223
Marin	15 568	4 216 930
Le Landeron	9 715	2 085 405
Total	168 441	34 621 520

Des facteurs d'émissions moyens proviennent de la base de données d'inventaire ecoinvent, au prorata du volume d'eaux usées traitées.

Table 26: Facteurs d'émission pour le traitement des eaux usées, le traitement des boues, leur méthanisation ainsi que l'upgrade en qualité du biogaz afin d'être introduit dans le réseau de gaz naturel. Source : Ecoinvent 3.3 et NIR 2020, chiffres pour l'année 2018.

Facteurs d'émission	CH ₄ [g/m ³ eau]	N ₂ O [g/m ³ eau]
Traitement biologique et dénitrification	-	0,153
Prétraitement des boues	0,502	0,049
	Unité	t CH ₄
Méthanisation	[t / installation]	1,23
Upgrade de la qualité du biogaz pour sa commercialisation comme gaz naturel	[g/GJ]	500

Par ailleurs, six STEPs du canton produisent du biogaz à partir de leurs boues. Les volumes de biogaz sont recensés par le canton. Dans la majorité de ces installations, ce biogaz est valorisé dans une installation de couplage chaleur-force. Seule la STEP de Colombier effectue l'upgrade de ce biogaz afin de pouvoir le faire entrer dans le réseau de distribution du gaz naturel.

Table 27: Installation produisant du biogaz de qualité supérieur à partir des boues des STEPs. Source : Service de l'énergie et de l'environnement du Canton de Neuchâtel. Données pour l'année 2017 et 2018. NIR 2020, données pour l'année 2018.

Installations	Production de biogaz [m ³]	Production de biogaz [GJ]	Perte CH ₄ [t]
Saunerie / Colombier	369 443	12 600	8

Table 28: Installation produisant du biogaz valorisé dans une installation de couplage chaleur-force. Source : Service de l'énergie et de l'environnement du Canton de Neuchâtel. Données pour l'année 2017 et 2018. NIR 2020, données pour l'année 2018.

Installations sans upgrade	CH ₄ [t]
La Chaux-de-Fonds	1,23
Engollon / Val-de-Ruz	1,23
Neuchâtel	1,23
Marin	1,23
Le Landeron	1,23
Total	6,15

4.15.3. Émissions de gaz à effet de serre associées

Les émissions de gaz à effet de serre de cette catégorie représentent 0.2 % des émissions totales. Il s'agit donc d'une catégorie négligeable.

Table 29: Émissions provenant du traitement des eaux usées et de la méthanisation des boues.

	CH ₄ [t CO ₂ -eq]	N ₂ O [t CO ₂ -eq]	GES [t CO ₂ -eq]
Traitement biologique et dénitrification	0	1 579	1 579
Prétraitement des boues	591	506	1 096
Méthanisation des boues en gaz naturel	465	0	256
Total	1056	2 084	3140

4.15.4. Pistes d'améliorations pour les inventaires futurs

La qualité des données disponibles et les facteurs d'émissions moyens utilisés sont suffisants compte tenu de l'importance négligeable de cette catégorie. A des fins de simplification, cette catégorie pourrait même être retirée des inventaires futurs.

4.16. Émissions négligées

Le premier groupe d'émissions négligées sont les émissions de GES autres que le CO₂, CH₄ et N₂O. Les gaz synthétiques (SF₆, HCFC, etc.) proviennent de sources diffuses et difficiles à identifier. Au niveau suisse, leurs émissions sont estimées à 3,5 % des émissions totales. Il est probable que la valeur neuchâteloise soit proche de la valeur suisse.

Le second groupe d'émissions négligées sont les émissions appartenant à des sous-catégories non incluses dans l'inventaire. Ces activités sont exclues soit en raison de leur importance considérée a priori comme négligeable, soit par la difficulté d'obtenir des données fiables ou exploitables, soit car leur existence est ignorée. Bien que cette valeur soit incertaine, ces émissions devraient représenter moins de 3% des émissions totales du canton.

Les principales omissions concernent l'affectation du territoire. Cinq sous-catégories du NIR ne sont pas prises en compte ici (identifiant NIR : 4C, 4D, 4E, 4F et 4G). Leur contribution à l'inventaire national s'élève à près 2% des émissions totales, mais cette valeur est très variable en fonction des années.

Par ailleurs, les déchets solides non-incinérés (identifiant NIR : 5A) concerne la mise en décharge. Puisque l'incinération est obligatoire depuis de nombreuses années pour les déchets incinérables, ces émissions ne concernent que de vieilles décharges non assainies. Les émissions dues à la digestion anaérobie des déchets organiques sont faibles.

Les feux en plein air (identifiant NIR : 5C), bien présents sur le territoire suisse, sont principalement des feux de matériaux comme des branchages. En plus de la difficulté d'obtenir des données fiables, le caractère essentiellement biogénique du carbone libéré par cette activité justifie son exclusion de l'étude.

5. Synthèse des hypothèses et des principaux résultats

5.1. Émissions neuchâteloises de GES

Le tableau 24 ci-dessous fait une synthèse des différentes catégories d'émissions inventoriées. Il résume également les différentes approches utilisées, la qualité des données ainsi que le type de méthode appliquée pour chaque catégorie.

La qualité est évaluée au moyen du système de graduation qualitatif suivant :

+ = Acceptable ;

++ = Bon ;

+++ = Excellent.

Les données utilisées sont pour la plupart de bonne voir d'excellente qualité avec un important apport de données primaires notamment dans le secteur de l'énergie, de l'agriculture et des procédés industriels. Les approches *bottom-up* utilisées représentent 64% des émissions inventoriées dans ce projet et les méthodes *top down*, 36% dont 20% pour les carburants routiers (CA1). L'accès à un nombre important de données de bonnes qualités en est le facteur principal.

Table 30: Inventaire neuchâtelois des émissions de GES avec la contribution de chacune des catégories ainsi que l'approche utilisée (*bottom-up*, *top down*, *mixte*) et une analyse de la qualité des données et de la méthode utilisée.

Catégorie	Émissions [t CO ₂ -eq]	Contribution	Approche	Qualité des données	Qualité de la méthode
Secteur 1 – Combustibles	903 422	59,6%			
CB1 - Combustibles – Résidentiel	210 785	13,9%	Mixte	++	++
CB2 - Combustibles : industrie, services et agriculture	597 052	39,4%	Mixte	++	++
CB3 - Combustion des déchets solides	56 000	3,7%	<i>Bottom-up</i>	+++	+++
CB4 - Émissions fugitives	39 585	2,6%	<i>Bottom-up</i>	+++	++
Secteur 2 – Carburants	349 549	23,1%			
CA1 - Carburants – route	332 794	22,0%	<i>Top Down</i>	+++	++
CA2 - Carburants – <i>offroad</i>	15 241	1,0%	<i>Top Down</i>	++	+
CA3 - Carburants – aérien	561	0,04%	<i>Bottom-up</i>	+++	+++
CA4 - Carburants – navigation	952	0,1%	<i>Bottom-up</i>	++	++

Secteur 3 - Procédés industriels	120 493	8,0%			
PI1 - Procédés industriels – cimenterie	120 493	8,0%	<i>Bottom-up</i>	+++	++
Secteur 4 – Agriculture	205 241	13,5%			
AG1 - Agriculture : Fermentation entérique	146 802	9,7%	<i>Bottom-up</i>	+++	+++
AG2 - Agriculture : Gestion du fumier	31 399	2,1%	<i>Bottom-up</i>	+++	+++
AG3 - Agriculture : Sols agricoles	27 040	1,7%	Mixte	++	++
Secteur 5 - Affectation du territoire	-67 814	-4,5%			
AT1 - Affectation du territoire : Forêts	-58 197	-3,7%	<i>Top Down</i>	+	+
AT2 - Affectation du territoire : Cultures agricoles	-9 616	-0,6%	<i>Top Down</i>	+	+
Secteur 6 – Déchets	3 740	0,3%			
DE1 - Déchets : traitement biologique des déchets solides	809	0,1%	<i>Bottom-up</i>	++	+++
DE2 - Traitement des eaux usées	3140	0,2%	<i>Bottom-up</i>	++	+++
Total	1 514 841	100,0%			

Les émissions cantonales sont dominées par la combustion de l'énergie pour plus de 80% des émissions, dont 60% pour les seuls combustibles. La valeur négative du secteur 5 signifie qu'un stockage de carbone a lieu, ici par l'accroissement des surfaces forestières notamment.

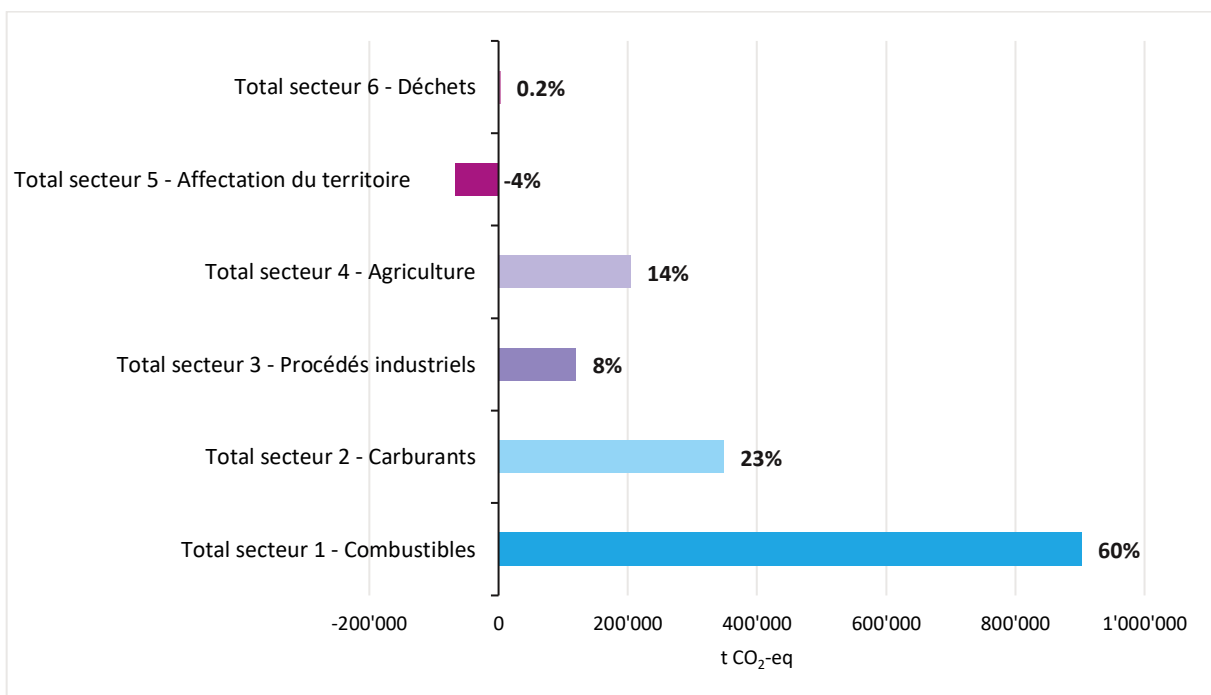


Figure 2: Histogramme représentant les résultats des différents secteurs de l'inventaire cantonal neuchâtelois.

5.2. Comparaison des émissions neuchâteloises avec les émissions suisses

En 2018, par rapport à l'ensemble du pays, le canton de Neuchâtel logeait 2.07% de la population totale et générait 2.29% du PIB national. En conséquence, les émissions neuchâteloises devraient se situer entre 2.0 % et 2.3% des émissions suisses. Dans la réalité, les émissions neuchâteloises contribuent à hauteur de 3,3% des émissions suisses. Plusieurs raisons expliquent cette différence.

Table 31: Comparaison des émissions neuchâteloises et suisses. Les catégories surlignées en bleu représentent les émissions négligées dans l'inventaire neuchâtelois. Soit par absence de ce secteur sur le territoire cantonal comme par exemple les procédés industriels liés à l'industrie chimique, soit par la difficulté de correctement inventorier les émissions liées à ces catégories (affectations du territoire).

Les émissions négatives (affectation du territoire) sont des puits de carbone.

Identifiant NE	Identifiant NIR		GES Neuchâtel [t CO ₂ -eq]	GES Suisse [t CO ₂ -eq]	% NE/CH
		Secteur 1 – Combustibles	903 422	20 343 380	4,4%
CB1	1A4	Combustibles – Résidentiel	210 785	20 124 380	4,3%
CB2	1A1	Combustibles : industrie, services et agriculture	597 052		
CB3	1A1a	Combustion des déchets solides	56 000		
CB4	1B	Émissions fugitives	39 585	219 000	18,1%
		Secteur 2 – Carburants	349 549	14 918 000	2,3%
CA1	1A3b	Carburants – route	332 794	14 488 840	2,3%
CA2		Carburants – <i>offroad</i>	15 241	664 280	2,3%
CA3	1A3a	Carburants – aviation	561	114 980	0,5%
CA4	1A3d	Carburants – navigation	952	111 700	0,9%
		Secteur 3 - Procédés industriels	120 493	4 422 000	2,7%
PI1	2A1	Procédés industriels – cimenterie	120 493	1 738 400	6,9%
	2A2	Procédés industriels - Industrie chimique	na	703 400	
	2A3	Procédés industriels - Industrie métallurgique	na	13 680	
	2A4	Procédés industriels - Produits non énergétique issus de combustibles et de solvants	na	54 270	
		Secteur 4 – Agriculture	205 241	5 991 000	3,4%
AG1	3A	Agriculture : Fermentation entérique	146 802	4 746 960	3,1%
AG2	3B	Agriculture : Gestion du fumier	31 399	1 478 540	2,1%
AG3	3D	Agriculture : Sols agricoles	27 040	1 498 940	1,8%

		Secteur 5 - Affectation du territoire	-67 814	-1 291 000	5,3%
AT1	4A	Affectation du territoire : Forêts	-58 197	-1 670 930	3,5%
AT2	4B	Affectation du territoire : Cultures agricoles	-9 616	-324 720	3,0%
	4C	Affectation du territoire : Prairies	na	321 960	
	4D	Affectation du territoire : Marais	na	164 290	
	4E	Affectation du territoire : habitations (+ autres types de bétonisation)	na	183 860	
	4F	Affectation du territoire : Autres	na	113 560	
		Secteur 6 – Déchets	3 740	900 370	0,4%
DE1	5B	Déchets : traitement biologique des déchets solides	809	44 940	1,8%
	5C	Déchets : Incinération à ciel ouvert	na	49 330	
DE2	5D	Traitement des eaux usées	3140	370 500	0,8%
		Total	1 514 841	45 283 750	3,3%

Secteur 1

Le secteur des combustibles explique l'essentiel des différences entre les émissions neuchâteloises mesurées et le ratio attendu par rapport à la Suisse.

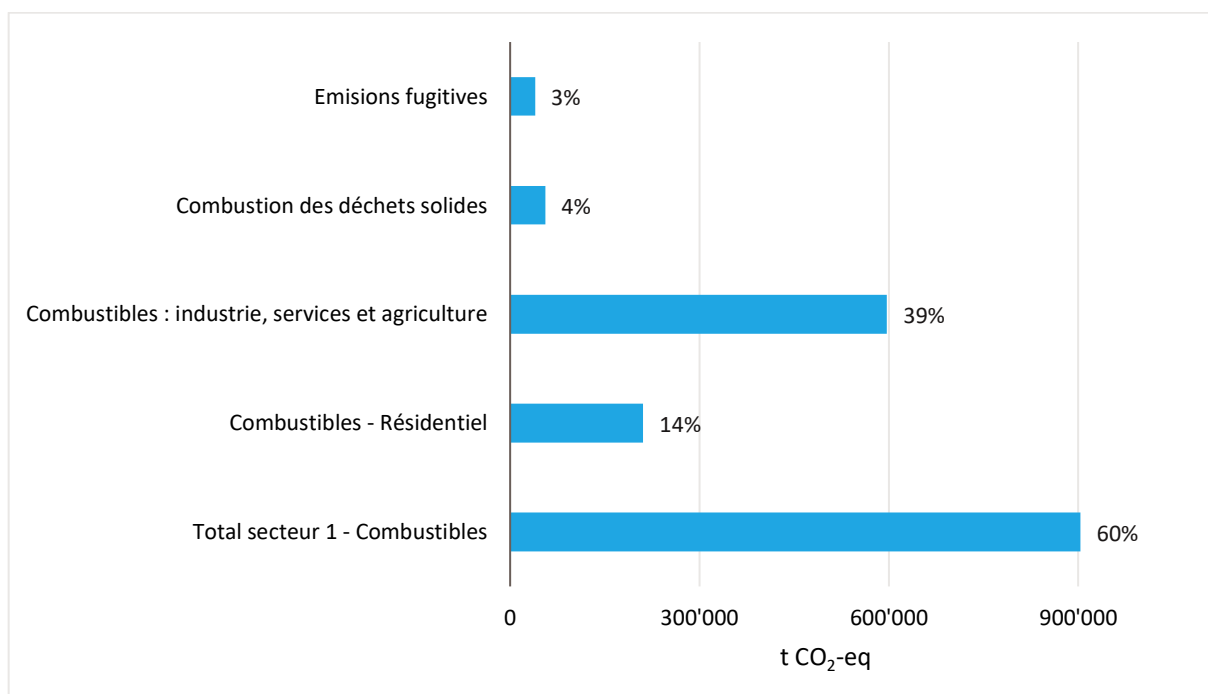


Figure 3: Histogramme représentant les résultats des différentes catégories du secteur 1 : Combustibles. Les pourcentages sont la contribution de ces catégories à l'inventaire neuchâtelois.

En effet, 4.4 % des émissions suisses liées aux combustibles proviennent de Neuchâtel, sensiblement plus haut que la fourchette de 2 à 2.3%. La présence sur le territoire neuchâtelois de deux sites industriels d'importance nationale explique cette situation :

La raffinerie de Cressier, seule installation de ce type dans le pays, tire les émissions fugitives (CB4) vers le haut en représentant 74% des rejets de GES de cette catégorie. Elle représente également 63% des émissions de la catégorie CB2 - *Combustibles : industrie, services et agriculture* ;

La cimenterie représente 12% des émissions de la catégorie CB2 - *Combustibles : industrie, services et agriculture*.

Secteur 2

Les émissions de GES liées à la consommation de carburants par le secteur routier dans le canton de Neuchâtel se situe à 2,3% du score suisse pour cette catégorie, donc dans la moyenne haute de la fourchette de 2 à 2.3%. Cet effet s'explique par la différence de distance moyenne parcourue en TIM par jour et par Neuchâtelois. Elle se place en 2015 à un peu moins de 2 km / jour et par personne au-dessus de la moyenne suisse.

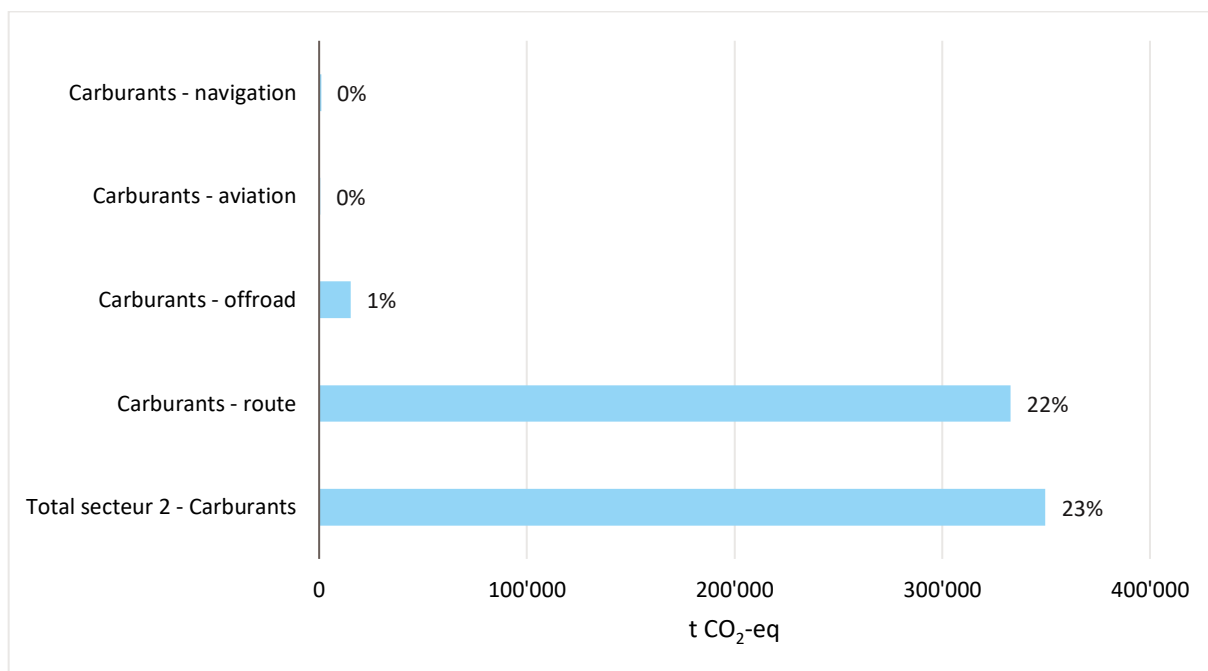


Figure 4: Histogramme représentant les résultats des différentes catégories du secteur 2 : Carburants. Les pourcentages sont la contribution de ces catégories à l'inventaires neuchâtelois.

Secteur 3

Plus élevé que la moyenne nationale, les émissions dépendent uniquement la production de clinker à la cimenterie de Cornaux, l'une des six cimenteries suisses.

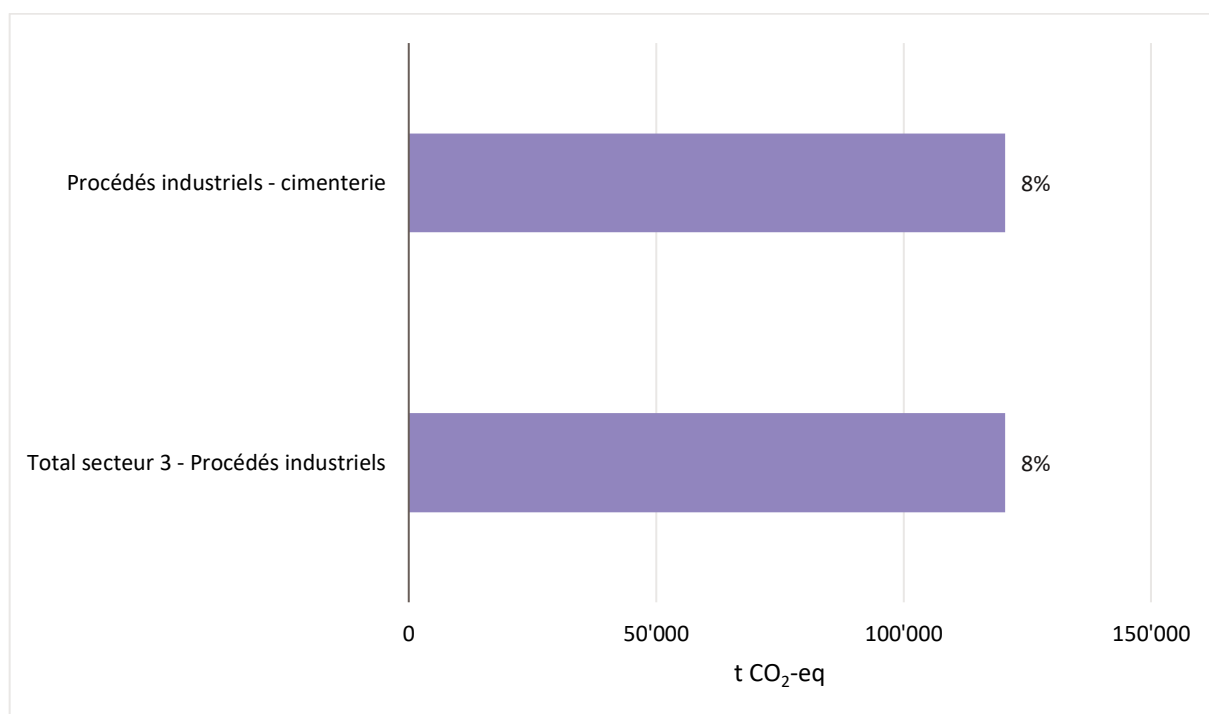


Figure 5: Histogramme représentant les résultats des différentes catégories du secteur 3 : Procédés industriels. Les pourcentages sont la contribution de ces catégories à l'inventaires neuchâtelois.

Secteur 4

Neuchâtel émet 3.4% des émissions du secteur agricole, alors que les surfaces cultivées et les pâturages ne représentent que 3.02% des valeurs suisses. La différence s'explique totalement par l'élevage de bovins.

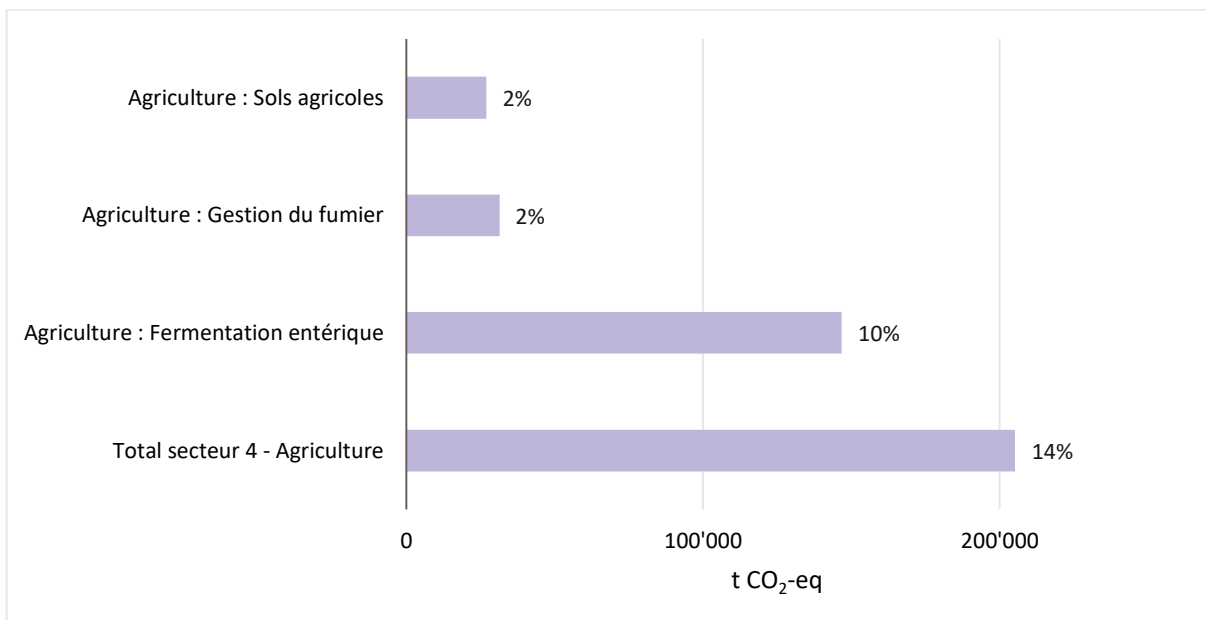


Figure 6: Histogramme représentant les résultats des différentes catégories du secteur 4 : Agriculture. Les pourcentages sont la contribution de ces catégories à l'inventaire neuchâtelois.

Secteur 5

L'inventaire neuchâtelois ne prend pas en compte certaines sous-catégories jugées négligeables de ce secteur. De par son approche *top down*, les résultats de l'inventaire neuchâtelois sont parfaitement alignés avec les résultats suisses, rendant la comparaison inutile.

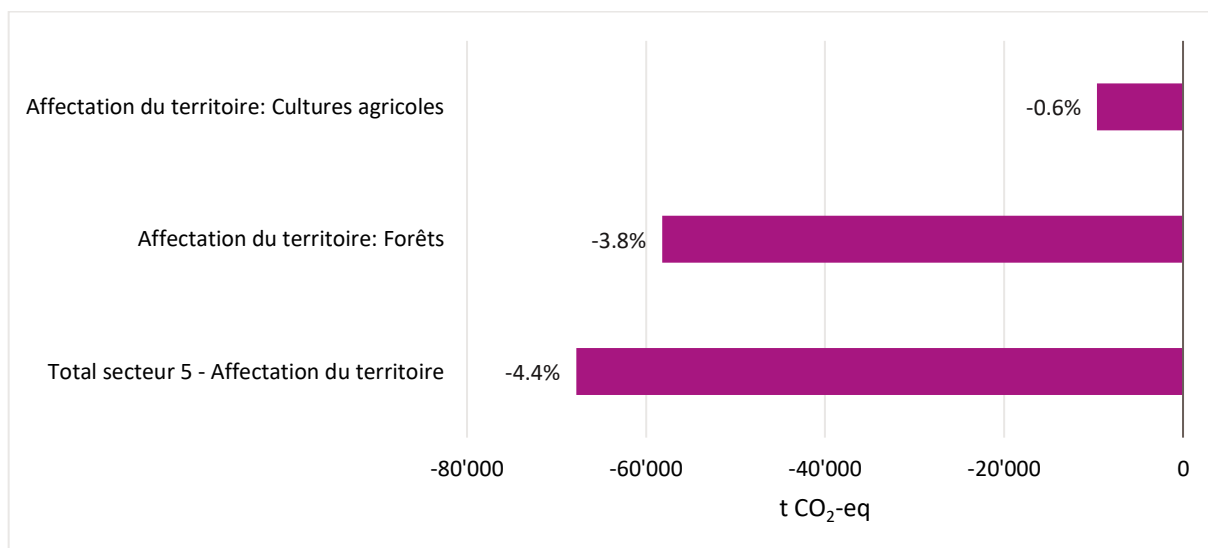


Figure 7: Histogramme représentant les résultats des différentes catégories du secteur 5 : Affectation du territoire. Les pourcentages sont la contribution de ces catégories à l'inventaires neuchâtelois.

Secteur 6

La sous-catégorie des feux en pleins air (NIR - 5C) n'a pas été prise en compte dans l'inventaire neuchâtelois car elle a été jugée négligeable. L'écart dans les émissions du traitement des eaux usées est vraisemblablement dû à des différences méthodologiques.

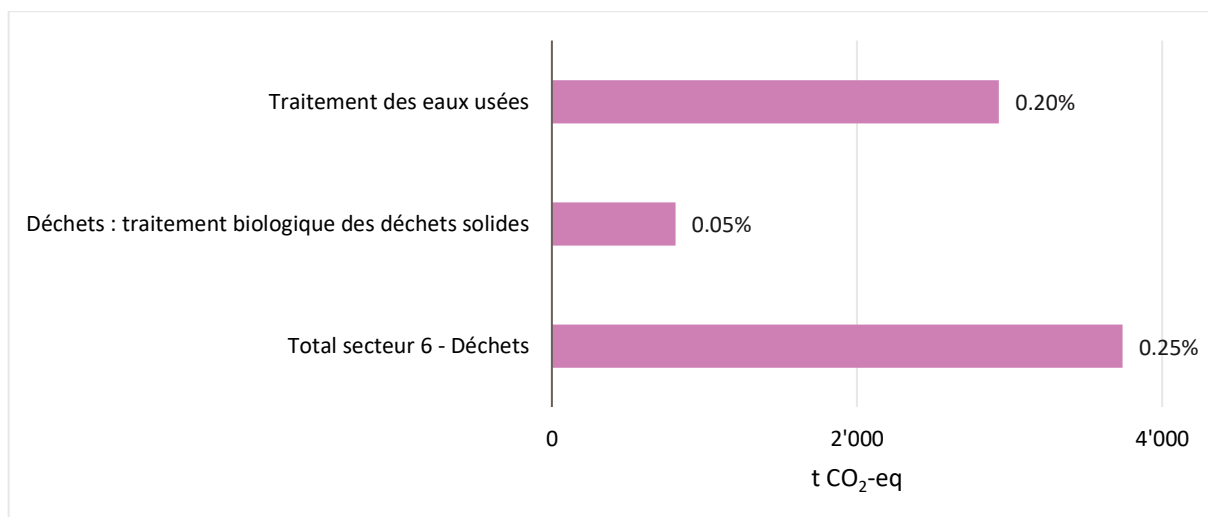


Figure 8: Histogramme représentant les résultats des différentes catégories du secteur 6 : Déchets. Les pourcentages sont la contribution de ces catégories à l'inventaires neuchâtelois.

Synthèse

En conclusion, les émissions annuelles moyennes suisses sont de 5.3 t CO₂-eq/hab. Pour Neuchâtel, cette valeur est de 5.2 t CO₂-eq/hab en excluant la raffinerie et la cimenterie, et de 8,6 t CO₂-eq si elles sont incluses.

L'indicateur de la tonne de CO₂-eq / M CHF du PIB, qui est souvent utilisé au niveau fédéral en Suisse, n'est malheureusement pas représentatif des spécificités du canton de Neuchâtel. Le poids de la raffinerie ainsi que de la cimenterie dans le PIB cantonal n'a pas pu être déterminé pour des raisons de confidentialité des données. Par conséquent, la seule valeur calculable pour cet indicateur est de 96 t CO₂-eq /M CHF, bien au-dessus de la moyenne nationale (64 t CO₂-eq / M CHF). Ceci s'explique par la présence de ces deux industries d'importance systémique pour le pays.

Table 32: Émissions par habitants, PIB et rapport des émissions entre Neuchâtel et la Suisse

	Suisse	Neuchâtel	Neuchâtel sans la raffinerie et la cimenterie
Émissions par habitants (t CO ₂ -eq/hab)	5,3	8,6	5,2
Émissions par PIB (t CO ₂ -eq/M CHF)	64	96	Inconnu
Rapport des émissions neuchâteloises par rapport aux émissions suisses		3,3%	2,0%

6. Conclusion et recommandations

6.1. Conclusion

Les données collectées par l'administration cantonale et les acteurs privés du canton permettent de réaliser l'inventaire neuchâtelois des émissions de GES avec une qualité suffisante. 64% des rejets de GES ont été comptabilisés grâce à une méthode *bottom-up* issue de la récolte de données primaires et 36% proviennent d'une méthode *top-down*.

En conséquence, des mises à jour régulières permettront de suivre l'évolution des émissions de GES du canton à long terme. Si des améliorations méthodologiques ou des sources de données différentes sont utilisées à l'avenir, il sera important d'identifier l'influence de ces modifications sur les résultats totaux afin de ne pas tirer de conclusions faussées par des adaptations du modèle et non pas par des évolutions réelles des émissions de GES.

Parmi les modifications possibles à l'avenir :

- Le secteur des combustibles est de loin le plus important émetteur du canton. Afin d'affiner l'analyse, il serait intéressant de pouvoir effectuer une approche *bottom-up* pour la consommation de mazout à l'aide d'une base de données au niveau cantonal qui devrait recueillir, pour le secteur résidentiel, l'année de construction ou de rénovation énergétique, la surface de référence énergétique, l'agent de chauffage utilisé et le type de bâtiment (immeuble, maison individuelle etc.). Pour le secteur industriel et les services, l'élaboration d'une déclaration similaire à celle effectuée par les gros consommateurs, mais généralisée à l'ensemble des entreprises du canton permettrait l'accès à des données primaires de bonne qualité ;
- La catégorie des carburants routiers est de loin la plus grosse émettrice de ce secteur. Le MRMT permet de connaître les distances parcourues par les Neuchâtelois. Cependant, il n'est actualisé que tous les cinq ans et ne prend pas en compte les trajets routiers effectués par des personnes vivant à l'extérieur du canton ni le pourcentage de passagers dans les TIMs. L'analyse de la charge du réseau routier ainsi qu'une étude sur les mouvements à l'intérieur du canton des frontaliers qui y viennent travailler, permettrait de faire évoluer l'approche en y incluant des catégories de population jusqu'à présent négligées ;
- Quelques catégories d'importance négligeable (<1%) pourraient être supprimées à l'avenir, afin de consacrer plus de ressources aux catégories les plus importantes ;
- Une approche de type "empreinte carbone" est complémentaire à l'approche territoriale, afin de répertorier également les émissions exportées en dehors du canton. Les émissions causées par les biens et services importés dans le canton représentent plus de la moitié des émissions totales attribuables aux Neuchâtelois.

6.2. Empreinte carbone

L'approche territoriale adoptée pour l'inventaire neuchâtelois de GES ne mesure que les GES émis sur le territoire cantonal. Les émissions indirectes ne sont pas calculées dans l'outil. Cette approche est conforme aux méthodes internationales de *reporting* des émissions de GES par les États. Elle a l'avantage de permettre aux gouvernements d'agir prioritairement au niveau local, c'est à dire là où leur sphère de compétence s'exerce principalement.

L'empreinte carbone est une méthode complémentaire à l'approche territoriale, basée sur l'analyse de cycle de vie. Celle-ci consiste à considérer toutes les émissions générées dans la conception d'un objet ou d'un service indépendamment du lieu de ces rejets.

Les économies suisse et neuchâteloise sont dominées par un fort secteur tertiaire qui est en général un faible émetteur de GES. Par contre, les produits industriels importés de l'étranger sont les plus souvent des produits à l'intensité carbone plus élevée. Ce phénomène engendre un bilan d'émissions relativement favorable à la Suisse et au canton de Neuchâtel.

Deux exemples concrets peuvent venir imager la problématique de l'approche territoriale. Le canton de Neuchâtel ne possédant pas d'aéroport international, les voyageurs en provenance de ce canton vont le plus souvent utiliser l'aéroport de Genève. Les émissions liées à ces vols ne seront pas comptabilisées dans cet inventaire car non-émis sur le territoire du canton étudié. Elles font pourtant partie intégrante du profil consommateur des Neuchâtelois. On peut parler d'émissions de GES causé par des biens et des services consommés par des Neuchâtelois à l'extérieur du canton.

A l'inverse, la raffinerie de Cressier est la seule installation de ce type en Suisse et produit du carburant consommé dans tout le pays. Par contre, les émissions sont comptabilisées uniquement à Neuchâtel. On peut parler d'émissions de GES causé par des biens et des services non consommés par des Neuchâtelois.

Une approche de type empreinte carbone retranche aux émissions territoriales les émissions exportées et ajoutent les émissions importées. Selon l'OFEV, l'empreinte carbone totale d'un habitant suisse sont de 14 t CO₂-eq/an⁵⁰. Cela signifie que la Suisse exporte l'essentiel de ses émissions, puisque les émissions territoriales suisse étaient de 5.3 t CO₂-eq en 2018.

⁵⁰ OFEV 2014. Evolution de l'impact environnemental de la Suisse dans le monde. Impact environnemental de la consommation et de la production de 1996 à 2001

Compléter l’inventaire territorial par une vision du type empreinte carbone serait souhaitable afin d’avoir une vision holistique des émissions des Neuchâtelois. Cependant, disposer de données de qualité suffisante pour analyser les évolutions dans le temps est une gageure. En effet, l’essentiel des émissions “manquantes” proviennent de la consommation, qui ressort de la sphère privée et pour laquelle les données n’existent pas. Il s’agit notamment des importations de biens d’alimentation, d’électronique, de matériaux de construction, de véhicules, de produits pétroliers, d’électricité et de voyages en avion.

La politique climatique de Neuchâtel peut ainsi agir sur les émissions territoriales avant tout. Cependant, ne pas disposer de l’empreinte carbone des Neuchâtelois n’empêche pas de mettre en œuvre une politique climatique affectant aussi les émissions exportées. Par exemple, favoriser une économie de proximité ou mettre en œuvre une politique d’achats responsables par les administrations publiques auront peu d’effet sur les émissions territoriales, mais sont bénéfiques sur les émissions totales.

En conclusion, si l’empreinte carbone n’est pas disponible sous la forme d’un inventaire mis à jour régulièrement, les politiques publiques ne doivent pas pour autant se limiter à ne considérer que les émissions territoriales dans leurs plans d’action. Les décisions doivent impliquer une compréhension holistique des émissions, même si cela repose que sur des bases qualitatives.

RÉFÉRENCES ET LIENS

Publications

- American Psychological Association (2017) Clayton S., Manning C. M., Krygsman K., Speiser M. (2017). *Mental Health and our Changing Climate : Impacts, Implications, and Guidance*. Washington, D.C. : American Psychological Association, and ecoAmerica, Washington, États-Unis d'Amérique, 70pp.
<https://www.apa.org/news/press/releases/2017/03/mental-health-climate.pdf>
- Canton de Neuchâtel (2016)¹ République et Canton de Neuchâtel (2016). *Rapport 16.022 du Conseil d'État au Grand Conseil à l'appui d'un projet de décret sur la conception directrice cantonale de l'énergie*. Neuchâtel, Suisse, 44pp.
https://www.ne.ch/autorites/GC/objets/Documents/Rapports/2016/16022_CE.pdf
- Canton de Neuchâtel (2016)² République et Canton de Neuchâtel (2016). *Conception directrice de l'énergie – Rapport d'experts*. Neuchâtel, Suisse, 183pp.
https://www.ne.ch/autorites/GC/objets/Documents/Rapports/2016/16022_CE_Annexe.pdf
- Canton de Neuchâtel (2018)¹ République et canton de Neuchâtel (2018). *A_24 Gérer le stationnement*, Neuchâtel, Suisse, 3pp.
https://www.ne.ch/autorites/DDTE/SCAT/Documents/02_Plan_directeur_canton/PDC_Fiches_coordination_A24.pdf
- Canton de Neuchâtel (2018)² République et canton de Neuchâtel (2018). *E_43 Accompagner le changement climatique*, Neuchâtel, Suisse, 3pp.
https://www.ne.ch/autorites/DDTE/SCAT/Documents/02_Plan_directeur_canton/PDC_Fiches_coordination_E43.pdf
- Canton de Neuchâtel (2019) République et Canton de Neuchâtel (2019). *Rapport 19.009 du Conseil d'État au Grand Conseil à l'appui d'une nouvelle loi cantonale sur l'énergie (LCEn)*. Neuchâtel, Suisse, 60pp.
https://www.ne.ch/autorites/GC/objets/Documents/Rapports/2019/19009_CE.pdf
- Centre d'Allergie Suisse (2021) aha! Centre d'Allergie Suisse. *Pollution atmosphérique – Le climat et les plantes*. Berne, Suisse.
<https://www.pollenundallergie.ch/informations-polliniques/pollution-atmospherique/climat-et-plantes>
- Conseil fédéral (2021) Le Conseil fédéral (2021). *Stratégie climatique à long terme de la Suisse*. Berne, Suisse, 66 pp.
<https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/65875.pdf>
- Conus Philippe (2020) Pr. Philippe Conus (2020). *Changement climatique : impact sur la santé mentale*. Assises de la médecine romande du 12 novembre 2020, CHUV, Lausanne, Suisse, 25pp.

<https://www.revmed.ch/colloques/assises-2020-changement-climatique-impact-sur-la-sante-mentale>

- GIEC (2018) Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2019). *Rapport spécial du GIEC sur le réchauffement planétaire de 1,5°C – Résumé à l'intention des décideurs*. Genève, Suisse, 110pp.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15_Summary_Volume_french.pdf
- GIEC (2019)¹ Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2019). *Rapport spécial du GIEC sur l'océan et la cryosphère dans le contexte du changement climatique – Résumé à l'intention des décideurs*. Genève, Suisse, 39pp.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2020/07/SROCC_SPM_fr.pdf
- GIEC (2019)² Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2020). *Rapport spécial du GIEC sur le changement climatique et les terres émergées - Résumé à l'intention des décideurs*. Genève, Suisse, 39pp.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/06/SRCCL_SPM_fr.pdf
- GIEC (2021) Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2021). *Climate change 2021 – The physical science basis – Summary for policymakers*. Contribution du groupe de travail I au 6e Rapport d'évaluation, Genève, Suisse, 40pp (en anglais).
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM_final.pdf
- FMI (2019) Matthew E., Kamiar Mohaddes, Ryan N. C. Ng, M. Hashem Pesaran, Mehdi Raissi, Jui-Chung Yang (2019). *Long-Term Macroeconomic Effects of Climate Change : A Cross-Country Analysis*, Working Paper No. 19/215, Fonds Monétaire International, Washington, États-Unis d'Amérique, 59pp.
<https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/10/11/Long-Term-Macroeconomic-Effects-of-Climate-Change-A-Cross-Country-Analysis-48691>
- Nations Unies (2015) Nations Unies (2015). *Accord de Paris*. Décision 1/CP.21, New York, États-Unis d'Amérique, 28 pp.
https://unfccc.int/sites/default/files/french_paris_agreement.pdf
- Nations Unies (2021) Nations Unies (2021). *Organization of work, including for the sessions of the subsidiary bodies - Pacte de Glasgow*. Glasgow, Écosse, 10pp.
https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_L16_adv.pdf
- NCCS (2018) National Centre for Climate Services (2018). *CH2018 - scénarios climatiques pour la Suisse*. NCCS (éd.), Zurich, Suisse, 24 pp.
https://www.nccs.admin.ch/dam/nccs/fr/dokumente/website/klima/CH2018_broschure.pdf.download.pdf/CH2018_broschure.pdf
- NCCS (2020) National Centre for Climate Services (2018). *Informations sectorielles – Risques et opportunités pour la santé*. Zurich, Suisse.
<https://www.nccs.admin.ch/nccs/fr/home/secteurs/sante/risques-et-opportunitites.html>

- NCCS (2021) National Centre for Climate Services (2021). *Changements climatiques dans le canton de Neuchâtel – Ce que l'on sait et ce qui est attendu dans le futur*, Version 1.0, NCCS (éd.), Zurich, Suisse, 15 pp.
https://www.nccs.admin.ch/dam/nccs/fr/dokumente/website/regionen/kantone/faktenblaetter/Faktenblaetter_Klimawandel_NE_f_2110.pdf.download.pdf/Faktenblaetter_Klimawandel_NE_f_2110.pdf
- OFEV (2014) Office fédéral de l'environnement (2014). *Évolution de l'impact environnemental de la Suisse dans le monde. Impact environnemental de la consommation et de la production de 1996 à 2001*. Série Connaissances de l'environnement, n°UW-1413-F, Berne, Suisse, 16 pp.
https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/wirtschaft-konsum/uw-umwelt-wissen/entwicklung_der_weltweitenumweltauswirkungenderschweiz.1.pdf.download.pdf/evolution_de_l_impactenvironnementaldelasuissedanslemoendesynthes.pdf
- OFEV (2015) Office fédéral de l'environnement (2015). *Adaptation aux changements climatiques – Stratégie du Conseil fédéral : enjeux pour les cantons*. Série Connaissance de l'environnement, n°UW-1509-F, Berne, Suisse, 48 pp.
https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/klima/uw-umwelt-wissen/anpassung_an_denklimawandel.pdf.download.pdf/adaptation_aux_changementsclimatiques.pdf
- OFEV (2018) Office fédéral de l'environnement (2018). *La politique climatique suisse – Mise en œuvre de l'Accord de Paris*. Série Environnement Info, n°UI-1803-F, Berne, Suisse, 28 pp.
<https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/klima/ui-umwelt-info/klimapolitik-der-schweiz.pdf.download.pdf/la-politique-climatique-suisse-1803.pdf>
- OFEV (2021)¹ Office fédéral de l'environnement (2021). *Indicateurs de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre en Suisse 1990-2019*. Division Climat, Berne, Suisse, 70pp.
https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/klima/fachinfo-daten/kenngroessen_thg_emissionen_schweiz.pdf.download.pdf/Kenngroessen_2020_F.pdf
- OFEV (2021)² Office fédéral de l'environnement (2021). *Informations pour les spécialistes – Qualité de l'air – Ozone – Smog estival*. Berne, Suisse.
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/air/info-specialistes/qualite-de-l-air-en-suisse/ozone---smog-estival.html>
- Quantis (2020) Quantis (2020). *Inventaire des émissions de gaz à effet de serre du canton de Neuchâtel – État initial*. Rapport d'expert, Lausanne, Suisse, 55pp.
- SuisseEnergie (2014) SuisseEnergie (2014). *Concept pour l'établissement du bilan de la société à 2000 watts*. Ittigen, Suisse, 47pp.
 Document révisé en 2020 (voir référence : SuisseEnergie (2020)), disponible sur demande auprès de www.2000watt.ch

- SuisseEnergie (2020) SuisseEnergie (2020). *Les principes directeurs de la Société à 2000 Watts*, Ittigen, Suisse, 89pp.
http://www.mobilitaet-fuer-gemeinden.ch/fr/dam/jcr:722f862d-8c95-4bd7-9dcf-07ccfeb4d253/Leitkonzept_2000WG_vOkt2020_lang_fr_2021-06-02.pdf
- Union européenne (2021) Parlement européen et Conseil (2021). *Règlement (UE) 2021/1119 du parlement européen et du conseil du 30 juin 2021 établissant le cadre requis pour parvenir à la neutralité climatique et modifiant les règlements (CE) no 401/2009 et (UE) 2018/1999 (« loi européenne sur le climat »)*.
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2021.243.01.0001.01.FRA&toc=OJ%3AL%3A2021%3A243%3ATOC

Figures

- GIEC (2007) FAQ 1.2, Figure 1. Dans : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2007). *Changements climatiques 2007 : Les éléments scientifiques. Contribution du Groupe de travail I au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*. Traduction avec copyright de Vincent Landrin.
<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/faq-1-2-fig-1.jpg>
- NCCS (2018) Figures « Changements observés » et « Messages clés ». Dans : National Centre for Climate Services (2018). *CH2018 - scénarios climatiques pour la Suisse*.
https://www.nccs.admin.ch/dam/nccs/fr/dokumente/website/klima/CH2018_broschure.pdf.download.pdf/CH2018_broschure.pdf
- NCCS (2021) Figures « Évolution jusqu'à ce jour » et « valeurs extrêmes vers 2060 ». Dans : National Centre for Climate Services (2021). *Changements climatiques dans le canton de Neuchâtel – Ce que l'on sait et ce qui est attendu dans le futur*.
https://www.nccs.admin.ch/dam/nccs/fr/dokumente/website/regionen/kanton/faktenblaetter/Faktenblaetter_Klimawandel_NE_f_2110.pdf.download.pdf/Faktenblaetter_Klimawandel_NE_f_2110.pdf
- OFEV (2020) Figure « Objectifs suisses de réduction des émissions de gaz à effet de serre », 24 décembre 2020
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/info-specialistes/reduction-emissions/objectifs-reduction.html>
- ONU (2015) Figure « 17 objectifs de développement durable, sans emblème de l'ONU ».
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/news/communications-material/>

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Pages</i>
RÉSUMÉ.....	1
1. LE PLAN CLIMAT CANTONAL.....	3
1.1. Objectif du Conseil d'État.....	3
1.2. Base légale.....	4
1.3. Structure du Plan climat.....	5
1.4. Groupe de travail interdépartemental et méthode de travail.....	6
1.5. Le Plan climat en bref.....	7
2. CONTEXTE.....	10
2.1. Les changements climatiques dans le monde.....	10
2.2. Les changements climatiques en Suisse.....	11
2.3. Les changements climatiques dans le canton de Neuchâtel.....	12
2.4. La politique climatique internationale.....	14
2.5. La politique climatique de la Confédération.....	15
3. RÉDUCTION DES GAZ À EFFET DE SERRE.....	17
3.1. Situation actuelle du canton.....	18
3.2. Vision et objectifs stratégiques de la réduction des gaz à effet de serre.....	22
3.3. Mise en œuvre.....	25
3.3.1. <i>Énergie et bâtiments</i>	26
3.3.2. <i>Transports</i>	29
3.3.3. <i>Alimentation et agriculture</i>	32
3.3.4. <i>Gestion des déchets</i>	34
3.3.5. <i>Puits de carbone</i>	36
4. ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES.....	39
4.1. Situation actuelle du canton.....	39
4.2. Vision et objectifs stratégiques de l'adaptation aux changements climatiques....	42
4.3. Mise en œuvre.....	42
4.3.1. <i>Accentuation des fortes chaleurs</i>	43
4.3.2. <i>Accroissement de la sécheresse</i>	45
4.3.3. <i>Aggravation du risque de crues</i>	47
4.3.4. <i>Fragilisation des pentes et recrudescence des mouvements de terrain</i>	48
4.3.5. <i>Élévation de la limite des chutes de neige</i>	49
4.3.6. <i>Dégradation de la qualité de l'eau, des sols et de l'air</i>	51
4.3.7. <i>Modification des paysages, des milieux naturels et de la diversité des espèces</i>	52
4.3.8. <i>Propagation d'organismes nuisibles, de maladies et d'espèces exotiques</i>	53
5. INFORMATION, ÉDUCATION ET SENSIBILISATION.....	54
6. ORGANISATION, MISE EN ŒUVRE ET SUIVI DU PLAN CLIMAT.....	57
6.1. Gouvernance.....	57
6.2. Financement des mesures.....	58

6.3. Suivi des résultats.....	58
7. SYNTHÈSE DES RETOURS DE CONSULTATION.....	59
8. PRÉSENTATION DES MODIFICATIONS DE LOI ARTICLE PAR ARTICLE.....	63
9. CLASSEMENT DE MOTIONS ET DU POSTULAT.....	64
9.1. Motion 18.218 « Mise en place d'un Plan climat cantonal ».....	64
9.2. Motion populaire 19.122 « Agissez pour un avenir viable et juste ! ».....	66
9.3. Postulat 19.117 « Compensation du carbone dans le canton de Neuchâtel ».....	68
9.4. Postulat 13.117 « Améliorations structurelles agricoles ».....	69
9.5. Motion 19.158 « Neuchâtel : champion suisse de l'hydrogène ».....	69
10. CONSÉQUENCES FINANCIÈRES ET SUR LE PERSONNEL.....	71
11. AUTRES CONSÉQUENCES.....	75
11.1. Exemplarité de l'État.....	75
11.2. Conséquences pour les communes.....	75
11.3. Conséquences économiques, sociales et environnementales ainsi que pour les génération futures.....	76
12. VOTE DU GRAND CONSEIL.....	76
13. RÉFÉRENDUM.....	77
14. CONCLUSION.....	77
LOI PORTANT MODIFICATION DE LA LOI CANTONALE SUR L'ÉNERGIE.....	79
DÉCRET PORTANT OCTROI D'UN CRÉDIT D'ENGAGEMENT.....	80
ANNEXES.....	81
Annexe 1, Liste des mesures réalisées ou en déploiement dans le canton en lien avec la protection du climat.....	81
Annexe 2, Adaptation aux changements climatiques : nouvelles mesures.....	104
Annexe 3, Diagnostic d'adaptation aux changements climatiques.....	130
Annexe 4, Champs d'action pertinents pour le canton de Neuchâtel.....	149
Annexe 5, Changements climatiques dans le canton de Neuchâtel.....	157
Annexe 6, Inventaire des émissions de gaz à effet de serre du canton de Neuchâtel (rapport d'experts).....	161
Annexe 7, Références et liens.....	218