



HAL
open science

Un ciel chargé, un paysage désert ? une réflexion sur l'avenir de l'aéroport de Chambéry et ses environs

Alexandra Czernekova

► **To cite this version:**

Alexandra Czernekova. Un ciel chargé, un paysage désert ? une réflexion sur l'avenir de l'aéroport de Chambéry et ses environs. Architecture, aménagement de l'espace. 2023. dumas-04159676

HAL Id: dumas-04159676

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04159676>

Submitted on 12 Jul 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UN CIEL CHARGÉ, UN PAYSAGE DÉSERT ?

Une réflexion sur l'avenir de l'aéroport de Chambéry et ses environs

Alexandra RONOVSKA (née CZERNEKOVA)

Directrice de mémoire : Cecilia DI MARCO

Juillet 2023



Université Grenoble alpes
Institut d'urbanisme et de géographie alpine
Master Urbanisme et Aménagement : Design Urbain 2022-2023
Tuteur de stage : Pierre COLIN - Agence ARTER

AVANT-PROPOS

Lors de ma première visite au lac du Bourget cet hiver, j'ai été frappée par l'intensité du bruit des avions décollant et atterrissant à l'aéroport voisin amplifié par sa situation entre les chaînes de montagnes et la vaste étendue d'eau du lac. Cette expérience marquante a éveillé mon intérêt pour l'impact de l'aéroport sur la population locale et les écosystèmes naturels du lac.

Plus tard, j'ai découvert la zone protégée avoisinante de la Rive Sud du Lac du Bourget, un site ornithologique d'importance européenne. C'est alors que j'ai réalisé le conflit naturel qui émerge entre ces deux sites, à la fois sur terre et dans les airs.

L'activité de transport de l'aéroport de Chambéry Savoie-Mont-Blanc se déroule uniquement en hiver, étant principalement destiné à faciliter l'accès à la montagne pour les visiteurs des stations de ski alpines. De plus, même en haute saison, tous les vols commerciaux ne sont assurés que du jeudi au dimanche. Cela m'a amené à la conclusion que cette vaste étendue de terre n'était que peu utilisée pendant la majeure partie de l'année.

En tenant compte de ces faits, ainsi que des implications du changement climatique qui pourraient réduire considérablement les opportunités de sports d'hiver dans la région à l'avenir, ce document se propose de spéculer sur la viabilité à long terme de l'activité de l'aéroport et d'envisager des alternatives possibles pour une utilisation plus adaptée de cet espace.

À travers cette réflexion, j'aspire à ouvrir la voie à des discussions sur l'avenir de l'aéroport de Chambéry et à stimuler des idées novatrices pour une transition vers une utilisation plus durable et appropriée de cette zone.

REMERCIEMENTS

Je souhaite remercier tous ceux qui m'ont accompagné tout au long de l'élaboration de ce projet.

En premier lieu, Jésus-Christ, mon Dieu qui me donne la vie, le repos et qui est la source ultime de mon inspiration.

Cecilia Di Marco, directrice de mon mémoire, pour ses conseils, ses critiques constructives et sa guidance. Je remercie également Nicolas Tixier et les autres intervenants qui ont suivi nos projets avec intérêt et qui ont apporté des commentaires précieux.

Les personnes qui m'ont fait part de leur expérience et de leur avis sur le territoire concerné par ce mémoire, contribuant ainsi à enrichir ma réflexion et à compléter ma propre perception de ce territoire.

Toute l'équipe de l'agence ARTER, au sein de laquelle j'ai pu développer des compétences et obtenir des ressources utiles à ce mémoire. Leur partage de connaissances et leur convivialité ont également été très appréciés.

Enfin, ma famille et mes amis qui ont été d'une grande aide en me posant des questions stimulantes, en me donnant des conseils, mais surtout en m'apportant leur soutien émotionnel.

NOTICE ANALYTIQUE

Nom et prénom de l'autrice : CZERNEKOVA (RONOVSKA) Alexandra

Date de soutenance : 3. / 4.7.2023

Organisme d'affiliation : Institut d'Urbanisme et de Géographie Alpine - Université Grenoble Alpes

Organisme dans lequel le stage a été effectué : Agence ARTER

Directrice du projet de fin d'études : DI MARCO Cecilia

Collation :

- nombre de pages : 87
- nombre d'annexes : 0
- nombre de références bibliographiques : 88

Mots-clés analytiques : aéroport, aviation, zone humide, oiseaux, revitalisation du paysage, reconversion des aéroports

Mots-clés géographiques : Chambéry, Le Bourget-du-Lac, Viviers-du-Lac, lac du Bourget, Aéroport de Chambéry - Savoie-Mont-Blanc, la rive sud du lac du Bourget

Résumé :

L'aéroport de Chambéry s'étend sur la plaine alluviale au sud du lac du Bourget, sur un territoire artificiellement asséché d'anciennes zones humides. Le reste de celles-ci forme aujourd'hui une zone naturelle protégée de la rive Sud du Lac du Bourget qui, étant située sur un axe migratoire majeur, constitue avec le lac lui-même un site très important pour l'avifaune. Ce projet explore la relation complexe entre ces sites dans leur contexte territorial pour ensuite envisager leurs futurs possibles. Des scénarios allant d'une utilisation alternative temporaire de l'aéroport à sa reconversion complète associée à une revitalisation du paysage seront examinés. Ces hypothèses ont pour objectif de proposer des pistes de réflexion pour les discussions futures sur l'avenir de cet aéroport et de ses environs, mais aussi d'autres aéroports qui pourraient devenir obsolètes dans leurs territoires.

Abstract :

The Chambéry airport spreads out on the alluvial plain south of the Lac du Bourget, on an artificially drained territory of former wetlands. The remainder of these now form a protected natural zone of la rive Sud du Lac du Bourget which being located on a major migratory axis, presents along with the lake an important bird location. This project explores the complex relationship between these sites in their territorial context to then envision possible futures. Scenarios ranging from temporary alternative use of the airport to its complete re-conversion coupled with landscape regeneration, will be examined. These hypotheses are to lay a foundation for forthcoming discussions about the future of this airport and its surrounding, but also other airports that might become obsolete to their respective territories.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	2
REMERCIEMENTS	3
NOTICE ANALYTIQUE	4
INTRODUCTION	6
A. CONTEXT	7
A.1. AVIATION EN FRANCE	8
A.1.1. Impact du secteur aéronautique sur l'environnement	8
A.1.2. Réglementation des aéroports	10
A.1.3. L'aviation face aux défis environnementaux	11
A.1.4. Les aéroports dans la région Auvergne-Rhône-Alpes	12
A.2. ZONES HUMIDES	15
A.3. LE TOURISME DE SKI FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	16
A.4. LA ZONE D'ÉTUDE	17
A.4.1. contexte géographique	17
A.4.2. Sites principaux	19
A.4.3. Développement prévu / en cours	20
A.4.4. Aéroport de Chambéry - Savoie-Mont-Blanc	21
A.4.5. La rive sud du lac du Bourget	24
A.4.6. Les conflits entre les sites présentés	25
B. DIAGNOSTIC	26
B.1. CONDITIONS NATURELLES	27
B.1.1. Contexte géographique	28
B.1.2. Géologie	30
B.1.3. Hydrographie	31
B.1.4. Les habitats naturel	37
B.1.5. La faune typique	40
B.2. ACTIVITÉ ANTHROPIQUE	41
B.2.1. Population du territoire	42
B.2.2. Exploitation du territoire	45
B.2.3. Mobilité	49
B.3. À L'ÉCOUTE DU TERRITOIRE	51
B.3.1. Première écoute du terrain	52
B.3.2. Seconde écoute du terrain	56
B.3.3. Une série de manifestations	62
C. PROJET	63
C.1. SCENARIO 1	65
C.2. SCENARIO 2	68
C.2.1. Variante A	69
C.2.2. Variante B	72
C.3. SCENARIO 3	74
C.3.1. Le concept	74
C.3.2. Variante A	74
C.3.3. Variante B	76
DISCUSSION	79
BIBLIOGRAPHIE	81

INTRODUCTION

Le territoire étudié, s'étendant sur la rive sud du lac du Bourget dans la cluse de Chambéry, comprend des zones de différentes vocations qui sont naturellement en conflit les unes avec les autres : un aéroport, des zones humides protégées, des sites touristiques et un parc technologique. Notre étude s'engage à décrypter ces dynamiques et de proposer des solutions qui favoriseraient un paysage plus équilibré.

Le mémoire est structuré en trois parties. La première partie, *Contexte*, présente de manière générale les grands thèmes qui ressortent lors de l'analyse des principaux enjeux du territoire et de ses potentiels de développement futur. Nous étudions ici en premier lieu le sujet de l'aviation en France, son avenir et son impact sur l'environnement. Ensuite nous nous intéressons aux zones humides, en mettant en évidence leur importance écologique et leur vulnérabilité aux perturbations anthropiques. Le tourisme de ski face au changement climatique est également abordé pour évoquer ses perspectives défavorables. Enfin, nous présentons la zone

d'étude, en décrivant les sites importants et en révélant les éventuels conflits pouvant surgir entre ceux-ci.

La deuxième partie, *Diagnostic*, consiste en une analyse des conditions naturelles et des activités anthropiques de la zone étudiée. Celle-ci est complétée par des observations personnelles de l'auteur, des enregistrements sonores et des témoignages de personnes rencontrées. Cette combinaison d'analyse factuelle et d'écoute sensible du territoire nous donne une compréhension approfondie qui nous permet d'identifier ensuite les priorités pour le développement futur.

La troisième partie, *Projet*, propose plusieurs scénarios pour l'avenir de l'aéroport de Chambéry. Chaque scénario explore une alternative différente pour repenser l'avenir de l'aéroport et du paysage environnant. Les exemples de reconversion d'aéroports à travers le monde sont étudiés pour nourrir cette réflexion.

CONTEXTE

Cette section donne une vue d'ensemble des principaux thèmes qui dessinent le contexte dans lequel se trouve le territoire. Il présente également la zone étudiée avec ses différents sites et les conflits entre ces derniers.



A.1. AVIATION EN FRANCE

aujourd'hui et demain

La France dispose, avec l'Allemagne et le Royaume-Uni, de l'une des plus fortes concentrations d'aéroports en Europe [1]. Elle est le deuxième pays européen, après l'Allemagne en termes de nombre d'aérodromes (environ 460), et le premier en termes d'utilisation de l'aviation privée [2].

En effet, la France a une longue tradition aéronautique, étant l'un des pays pionniers de cette industrie. Cependant le journal Les Echos [3] évoque que une grande partie de ces aéroports/aérodromes ne reçoit pas assez de passagers pour être économiquement indépendants des dotations publiques. Il s'agit d'un problème mondial et seulement en Europe 750 aéroports sur environ 2000 sont abandonnés ou sous-utilisés [4]. Des stratégies doivent donc être élaborées pour la réutilisation et la reconversion éventuelles de ces sites.



Figure 1: "Oiseau de proie" - modèle d'avion pionnier

A.1.1. Impact du secteur aéronautique sur l'environnement

Pollution de l'air et de l'eau

Selon le rapport 2020 de la Direction générale de l'aviation civile (DGAC), les émissions par passagers-équivalents-kilomètres-transportés ont diminué de près de 50 % entre 2000 et 2020 (le trafic lui-même diminuant d'environ 33 %, soit une diminution des émissions par avion d'environ 25,6 %), ce qui nous permet de conclure que l'efficacité énergétique des avions et la gestion des aéroports ont considérablement progressé [5].

Le secteur de l'aviation reste cependant responsable d'environ 7 % des émissions de CO₂ et 15,6 % des émissions des transports en France [5]. Les aéroports génèrent de la pollution atmosphérique par la combustion de carburant (principalement du ké-

rosène), le rejet de kérosène imbrûlé, le rejet de matières particulières par les pneus pendant les atterrissages et les décollages, les véhicules au sol, l'entretien des avions et des aérodromes, les émissions liées à la construction, l'électricité et le chauffage des bâtiments et autres [6]. Outre les émissions des avions, il y a les émissions d'autres infrastructures au sol, telles que celles produites lors des essais de machines et du circulation terrestre. Les aéroports consomment également beaucoup d'eau pour leur entretien et les rejets d'eaux usées sont très toxiques.[6].

Pollution sonore et lumineuse

La pollution sonore est l'un des facteurs les plus évidents avec les implications les plus directes sur les habitants qui vivent à proximité. Des règles et des mesures sont mises en place afin de limiter ou de prévenir les nuisances pour les habitants. Un outil important est le Plan d'exposition au bruit (PEB), qui concerne tous les aéroports de France et qui cartographie l'étendue des nuisances sonores. Quatre zones sont délimitées en fonction de l'indice «Level day evening night» (Lden), calculé en attribuant des décibels supplémentaires aux heures du soir et de la nuit, afin de donner la meilleure compréhension possible du niveau de bruit durant la journée et du niveau de gêne qui en résulte.

Le PEB est opposable aux tiers et s'impose au PLU / PLUi^a [7]. Il est établi en fonction du trafic sur 15 ans et a pour objectif principal de limiter l'urbanisation future dans les zones les plus affectées par le bruit [7].

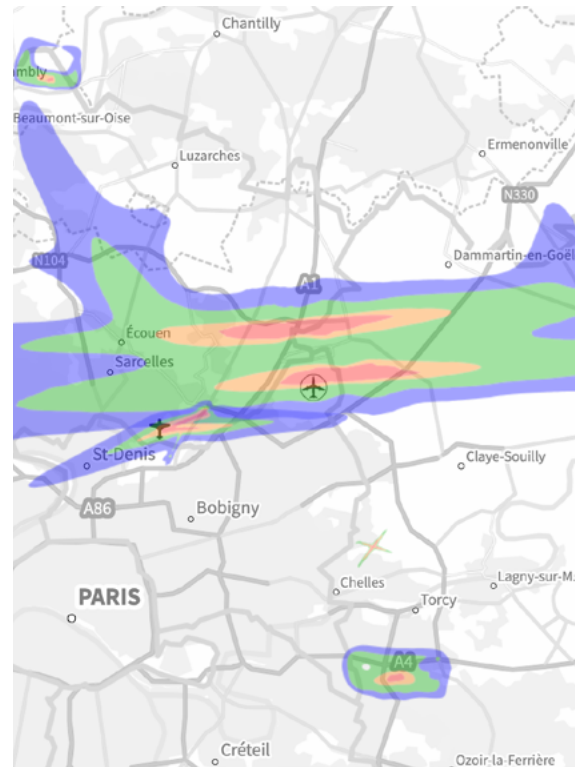
L'éclairage des aéroports contribue à la pollution lumineuse qui peut perturber les rythmes quotidiens et les schémas d'hibernation des animaux. Il peut également attirer les oiseaux et les désorienter, provoquant des collisions ou leur épuisement [8].

Incidence sur la population d'oiseaux

L'expansion de l'espace aérien a continuellement empiété sur le milieu de vie naturel des oiseaux. L'implantation d'aéroports sur d'importants axes migratoires entraîne non seulement un risque de collision avec les oiseaux, mais a également un impact négatif sur la population d'oiseaux en raison de la fragmentation de l'habitat et de la pollution sonore et lumineuse.

Le bruit de l'aéroport affecte les habitudes de reproduction et d'alimentation des oiseaux, tandis que l'éclairage artificiel modifie leurs rythmes naturels et, en les attirant, peut provoquer des confusions ou des collisions. Ces deux stimuli font perdre de l'énergie aux oiseaux, ce qui les rend vulnérables aux prédateurs [9].

Il est difficile de mesurer l'impact écologique des aéroports sur les écosystèmes, mais plusieurs études tentent de calculer l'impact sur différentes espèces. L'une d'entre elles s'est concentrée sur l'aéroport de Dalian, en Chine, situé sur une importante axe de migration des oiseaux, et a démontré un impact négatif considérable sur la plupart des espèces d'oiseaux présentes sur le site [10].



- zone de bruit fort (A) - Lden > 70
- zone de bruit fort (B) - Lden < 70
- zone de bruit modéré (C) - Lden 57 - 55
- zone de bruit comprise entre la limite extérieure de la zone (D) et la limite correspondant à Lden 50

Carte 1: Plan d'Exposition au Bruit (Paris-Charles-de-Gaulle)

“Les zones A et B sont essentiellement inconstructibles. Dans la zone C, certaines constructions sont autorisées sous conditions. Dans la zone D, obligatoire sur les 11 plus grands terrains, les nouveaux logements sont autorisés à condition qu'ils fassent l'objet d'une isolation phonique.”[7]

a. Plan local d'urbanisme communal / intercommunal : “Les plans locaux d'urbanisme exposent le diagnostic établi au regard des prévisions économiques et démographiques et précisent les besoins répertoriés en matière de développement économique, d'aménagement de l'espace, d'environnement, d'équilibre social de l'habitat, de transports, d'équipements et de services.” [11]

Impact sur la santé public

Les émissions des moteurs d'avion contiennent de grandes quantités de particules de taille nanométrique dont l'inhalation est associée à un risque plus élevé de développer une maladie pulmonaire [12]. Bien qu'il n'y ait pas suffisamment de preuves pour démontrer que l'exposition à la pollution des aéroports provoque des maladies, les études épidémiologiques montrent qu'il existe une corrélation entre l'exposition à la pollution et l'aggravation de conditions respiratoires préexistantes, la mortalité du cancer du poumon et la réduction de la fonction pulmonaire [12].

Les nuisances sonores sont associées à une augmentation de la tension artérielle, à une gêne et à des troubles du sommeil [13]. Des études ont également montré que le bruit généré par les avions tend à gé-

ner plus de gêne que le bruit généré par d'autres moyens de transport à volume sonore égal (anxiété - accidents d'avion) [13]. Cette affirmation est étayée par des études récentes qui montrent que la probabilité d'une forte perturbation du sommeil à volume égal est considérablement plus élevée dans le cas du trafic aérien que dans celui du trafic ferroviaire et routier (en moyenne de 20 %) [14].

Une étude [15] a analysé deux quartiers similaires à New York, dont l'un a été récemment affecté par le trafic aérien, tandis que l'autre ne l'a pas été. En comparant les données médicales des résidents de chacun de ces quartiers, l'étude conclut que des niveaux de DEN supérieurs à 55 sont associés à l'insomnie, à la dépression, à la toxicomanie et aux maladies cardiovasculaires dans la plupart des groupes d'âge [15].

A.1.2. Réglementation des aéroports

L'aviation en France est réglementée par les règles européennes normalisées de l'air (SERA), qui fixent les règles du trafic aérien dans l'Union européenne et les règles applicables aux prestataires de services de la circulation aérienne. Elles sont complétées par des décrets et des arrêtés [16].

En cas de périodes prolongées de pollution élevée, les règlements du Plan national d'actions de l'aviation civile (PNAC) peuvent être appliqués de manière permanente ou temporaire [16]. Les aéroports sont ensuite soumis à des restrictions individuelles régissant les incidences sur l'environnement (notamment le bruit) [16]. Un des acteurs importants est une autorité administrative indépendante, l'Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires (ACNUSA), qui émet des recommandations et des contrôles et peut sanctionner les infractions aux réglementations environnementales [16].

En outre, toutes les zones situées à proximité d'un aéroport en France doivent faire l'objet d'un Plan d'Exposition au Bruit (PEB, voir A.1.1. *Pollution sonore et lumineuse*) à partir de 2020 et tout les location immobilière en vente se situant dans une des 4 zones d'exposition au bruit définies par le PEB doivent disposer à chaque vente de L'État des Nuisances Sonores Aériennes (ENSA) [16]. Ce document doit préciser la zone dans laquelle le bien se retrouve et les travaux d'insonorisation (au cas échéant)[16].

Certains des plus grands aéroports de France sont également soumis à un Plan de gêne sonore (PGS) qui identifie 3 zones de gêne autour des aéroports individuels (en utilisant l'indicateur Lden tout comme le PEB, mais en calculant avec la prévision du trafic pour l'année suivante) sur la base desquelles les personnes vivant dans ces zones ont droit à des subventions pour l'insonorisation de leur logement [17].

A.1.3. L'aviation face aux enjeux environnementaux

Il est aujourd'hui largement reconnu que l'aviation est l'un des modes de transport les plus polluants, et elle est donc confrontée à une pression croissante pour réduire son empreinte carbone dans la lutte contre le changement climatique.

Pour répondre à ce défi, les constructeurs aéronautiques mettent l'accent sur l'innovation dans la construction des avions, et les opérations de vol afin d'améliorer le rendement énergétique des avions. Des avancées significatives sont réalisées en utilisant des matériaux légers, en améliorant l'aérodynamique, en optimisant les trajectoires de vol et en ajustant les vitesses pour minimiser la consommation de carburant et les émissions [18]. Une autre perspective d'avenir est l'utilisation possible de l'hydrogène comme carburant plus respectueux de l'environnement, bien que cette option pose actuellement un certain nombre de problèmes qui devraient être résolus.



Parallèlement, le gouvernement français prend des mesures pour limiter l'impact de l'aviation sur l'environnement en mettant en œuvre des politiques visant à décourager l'aviation privée. Après le non adoption de la loi proposée interdisant les vols de jets privés en avril 2023, le gouvernement prévoit d'augmenter l'écocontribution pour l'aviation privée en 2024 [19].

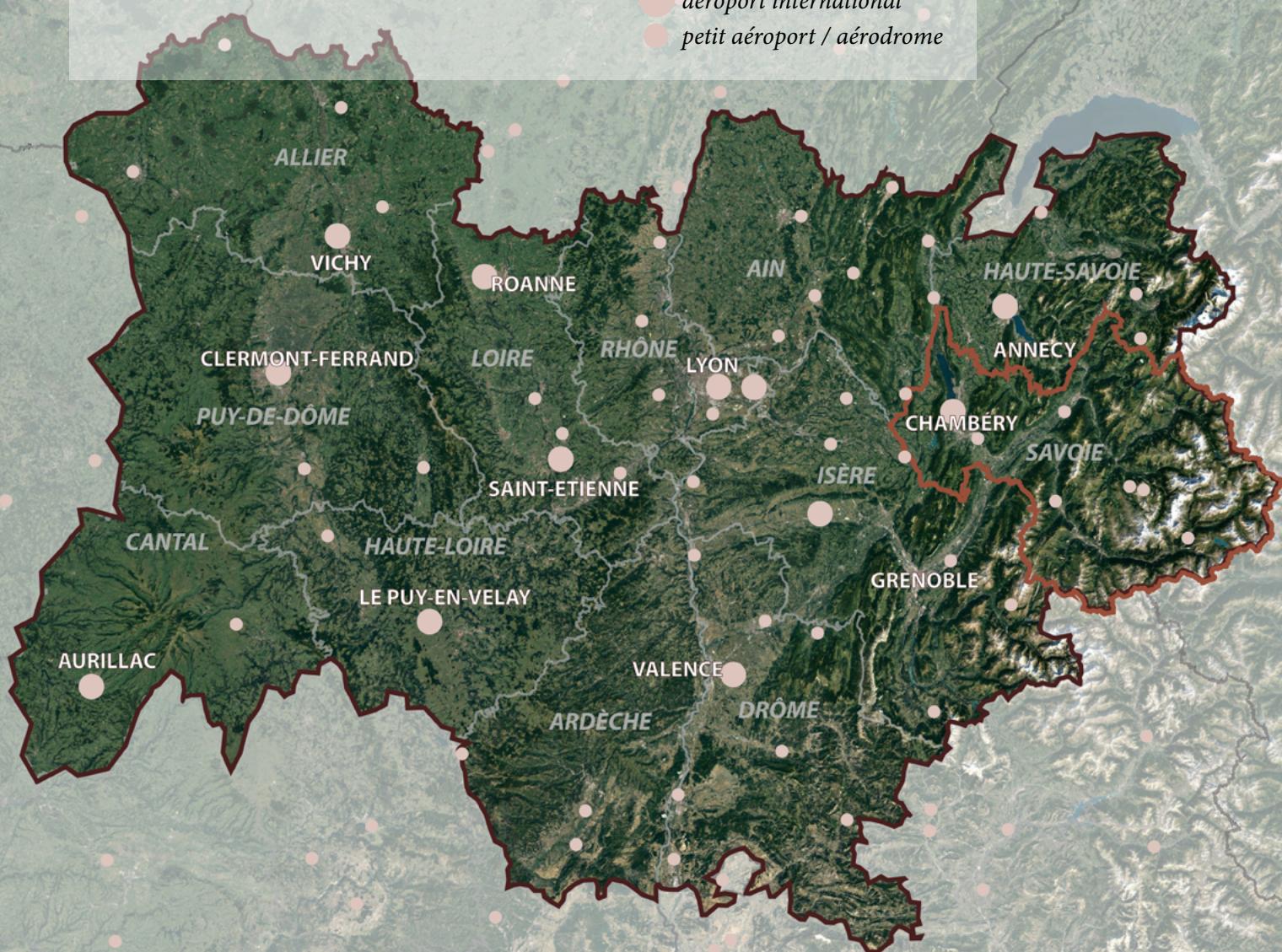
Au niveau européen, la Commission européenne a présenté le plan "Fit for 55" pour atteindre les objectifs climatiques de l'UE. Dans le secteur de l'aviation, le plan propose, entre autres, une taxation progressive du kérosène^b pour les vols intra-européens [20].

b. kérosène : composant de base du carburant d'aviation qui est exempté de taxes

A.1.4. Les aéroports dans la région Auvergne-Rhône-Alpes

La région compte 12 aéroports internationaux et de nombreux aéro-dromes. Sur la base d'une brève étude statistique résumée dans les pages suivantes, on constate que la plupart de ces aéroports opèrent bien en dessous de leur capacité annuelle de transport de passagers. En outre, la tendance du nombre de passagers par an est pour la plupart des aéroports à la baisse.

-  aéroport international
-  petit aéroport / aérodrome



Carte 2: Cartographie des aéroports et aéro-dromes dans la région Auvergne-Rhône-Alpes

L'aéroport international de Lyon-Saint-Exupéry

pistes en dur : 2 (4000 m, 2670 m)

emprise au sol : 2000 ha

capacité annuelle de traitement : 9.6 millions

nombre de passagers / an (vols commerciaux) : 3 911 291 (2019, tendance croissante)

rapport du trafic commercial / non commercial : 1 (2019)

L'aéroport de Chambéry - Savoie-Mont-Blanc

pistes en dur : 1 (2200 m)

emprise au sol : 100 ha

capacité annuelle de traitement : 1 million

nombre de passagers / an (vols commerciaux): 204 573 (2019, tendance décroissante)

rapport du trafic commercial / non commercial : 0.33 (2019)

Aéroport d'Aurillac

pistes en dur : 1 (1700 m)

emprise au sol : 80 ha

capacité annuelle de traitement : N/A

nombre de passagers / an : 38 188 (2019, tendance croissante)

rapport du trafic commercial / non commercial : 0.14 (2019)

Aéroport du Puy-en-Velay - Loudes

pistes en dur : 1 (1400 m)

emprise au sol : 75 ha

capacité annuelle de traitement : 30 000

nombre de passagers / an (vols commerciaux): 5 768 (2019, tendance décroissante)

rapport du trafic commercial / non commercial : 0.13 (2019)

Aéroport de Grenoble-Alpes-Isère

pistes en dur : 1 (3050 m)

emprise au sol : 200 ha

capacité annuelle de traitement : 1 million

nombre de passagers / an (vols commerciaux): 307 979 (2019, tendance plutôt décroissante depuis 2007)

rapport du trafic commercial / non commercial : 0.12 (2019)

Aéroport de Saint-Etienne Bouthéon

pistes en dur : 1 (2300 m)

emprise au sol : 130 ha

capacité annuelle de traitement : 250 000

nombre de passagers / an (vols commerciaux): 5400 (2019, chute en 2018)

rapport du trafic commercial / non commercial : 0.02 (2019)

Aéroport de Vichy Charmeil

pistes en dur : 1 (2200 m)

emprise au sol : 130 ha

capacité annuelle de traitement : N/A

nombre de passagers / an (vols commerciaux): 37 (2019, tendance décroissante, mais aviation d'affaires importante)

rapport du trafic commercial / non commercial : 0.002

Aéroport de Valence-Chabeuil

pistes en dur : 1 (2100 m)

emprise au sol : 110 ha

capacité annuelle de traitement : N/A, mais en 1981 61 000 passagers

nombre de passagers / an (vols commerciaux): 1966 (2019, tendance plutôt croissante les dernières années, mais variable)

rapport du trafic commercial / non commercial : 0.002 (2019)

Aéroport de Roanne

pistes en dur : 1 (1460 m)

emprise au sol : 110 ha

capacité annuelle de traitement : N/A

nombre de passagers / an (vols commerciaux): 202 (2019, tendance plutôt décroissante)

rapport du trafic commercial / non commercial : 0.001 (2019)

Aéroport d'Annecy Haute-Savoie Mont-Blanc

pistes en dur : 1 (1598 m)

emprise au sol : 110 ha

capacité annuelle de traitement : 80 000

nombre de passagers / an (vols commerciaux) : N/A (aviation d'affaires)

rapport du trafic commercial / non commercial : aviation d'affaires uniquement

Aéroport de Lyon-Bron

pistes en dur : 1 (1 820 m)

emprise au sol : 110 ha

capacité annuelle de traitement : 150 000

nombre de passagers / an (vols commerciaux) : N/A (aviation d'affaires)

rapport du trafic commercial / non commercial : aviation d'affaires uniquement

Données collectées sur le site web : www.aeroport.fr [21]

A.2. Zones humides

Définition et typologie

Les zones humides^c sont des écosystèmes qui se caractérisent par une submersion fréquente ou permanente dans l'eau, des sols hydriques et une végétation hydrophile [22].

Ces zones sont cruciales pour diverses espèces sauvages, notamment les oiseaux, car elles servent de lieux de nidification essentiels sur les routes migratoires. En outre, d'autres espèces animales comme les libellules et les amphibiens dépendent de ces habitats. Ceux-ci sont donc considérés comme l'un des plus précieux en termes de biodiversité. Ils peuvent également apporter divers avantages, tels que la protection contre les inondations, la rétention de l'eau, l'amélioration de la qualité de l'eau, le soutien de la chaîne alimentaire, le stockage du carbone ou la ré-

gulation du climat (en fonction du type et de l'étendue de la zone humide) [23].

Cependant, les zones humides sont fortement menacées par les activités humaines. En France, une grande partie des zones humides a été détruite, principalement en raison de la gestion hydraulique et du comblement [24]. Ces écosystèmes sont essentiels pour de nombreuses espèces d'oiseaux et de plantes, et leur disparition entraîne une perte importante de biodiversité.

Cinq grands types de zones humides sont reconnus : marines, estuariennes, lacustres, riveraines et palustres dont les trois derniers pouvant être trouvés dans la région de la zone étudiée [25].

Les écosystèmes humides présents ou anciennement présents dans la zone d'étude :

Les tourbières sont des écosystèmes continuellement alimentés en eau, où la tourbe se forme lorsque de grandes masses de végétation se décomposent dans un environnement saturé en eau en l'absence d'oxygène. Elles accumulent des couches de tourbe au fil du temps, créant un habitat propice à de nombreuses espèces, telles que les mousses, les fougères, les orchidées et les plantes carnivores [26].

Les marais connaissent des périodes d'assèchement saisonnier. Ils sont habités par une grande variété de plantes et d'animaux comme les tortues, les amphibiens et divers oiseaux.

La forêt alluviale sont des écosystèmes précieux qui se développent le long des cours d'eau dans les zones alluviales. Elles remplissent un rôle essentiel en tant que zones tampons pour l'eau, fournissant une protection contre les inondations. Ces forêts,

sont d'une importance écologique considérable en raison de leur biodiversité exceptionnelle. De plus, elles jouent un rôle important dans l'épuration naturelle de l'eau et de l'air, contribuant ainsi à la préservation de l'environnement [27]

La prairie humide est une zone avec de l'herbe qui se trouve généralement près des cours d'eau ou dans des dépressions géographiques. Elle est souvent inondée et nécessite de l'entretien pour maintenir la végétation herbacée basse, par le biais de la fauche ou du pâturage.

c. Zone humide - définition de l'article L.211-1 du code de l'environnement : « On entend par zone humide les terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » [28]

La restauration des zones humides

Par ce terme, nous entendons les modifications du paysage qui permettent de restaurer le fonctionnement et la végétation des zones humides là où elles étaient présentes auparavant [29]. Il s'agit donc généralement de zones dont les sols hydriques ont été enfouis ou asséchés par des tuiles ou des drains agricoles. La manière la plus courante de restaurer la présence d'eau sur le site consiste à briser ou à remplir ces systèmes de drainage et à laisser l'eau revenir naturellement [29]. Parfois, les terres remblayées doivent être excavées pour atteindre le sol d'origine et recréer des dépressions dans le terrain. Certains types de zones humides, comme les prairies humides, doivent être entretenus pour préserver leur écosystème par le pâturage afin qu'elles ne soient pas envahies par la végétation.

A.3. LE TOURISME DE SKI FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

En France, la période d'enneigement s'est réduite d'environ 30 jours depuis 1960 et cette tendance devrait se poursuivre au cours des prochaines décennies. Le scénario le plus optimiste prévu par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, qui suppose l'adoption des mesures environnementales les plus ambitieuses pour réduire le changement climatique, calcule une augmentation de 2 degrés de la température moyenne d'ici 2100 [30]. Selon le livre *Coup de chaud sur les montagnes*, cela entraînerait la non-rentabilité de 40 % des stations alpines actuelles et de 66 % si la température devait augmenter de 3 degrés Celsius [30].

Le modèle supposant qu'aucune mesure n'est prise pour prévenir le changement climatique estime une augmentation de 5 degrés d'ici 2100 [30]. Une étude réalisée par *Institute for Snow and Avalanche Research* à Davos estime que la couverture neigeuse diminuera de 30 à 70 % dans les Alpes d'ici la fin du siècle [31]. Les stations de ski deviendront inévitablement de plus en plus dépendantes de la neige artificielle et d'autres techniques telles que la culture de la neige, qui sont des pratiques déjà utilisant 25 millions de mètres cubes d'eau par an [30].

À la lumière de ce qui a été évoqué ci-dessus, il devient évident que les régions alpines devraient prendre des mesures pour développer d'autres activités économiques à mesure que le tourisme de ski régresse progressivement au cours des années à venir. Même s'il est possible de le maintenir aujourd'hui grâce à l'innovation technologique, en déplaçant les stations plus haut dans les montagnes et en créant de la neige artificielle, il est clair que cela finira par ne plus être possible à un moment donné et qu'il va falloir changer nos habitudes.

A.4. LA ZONE D'ÉTUDE

A.4.1. contexte géographique

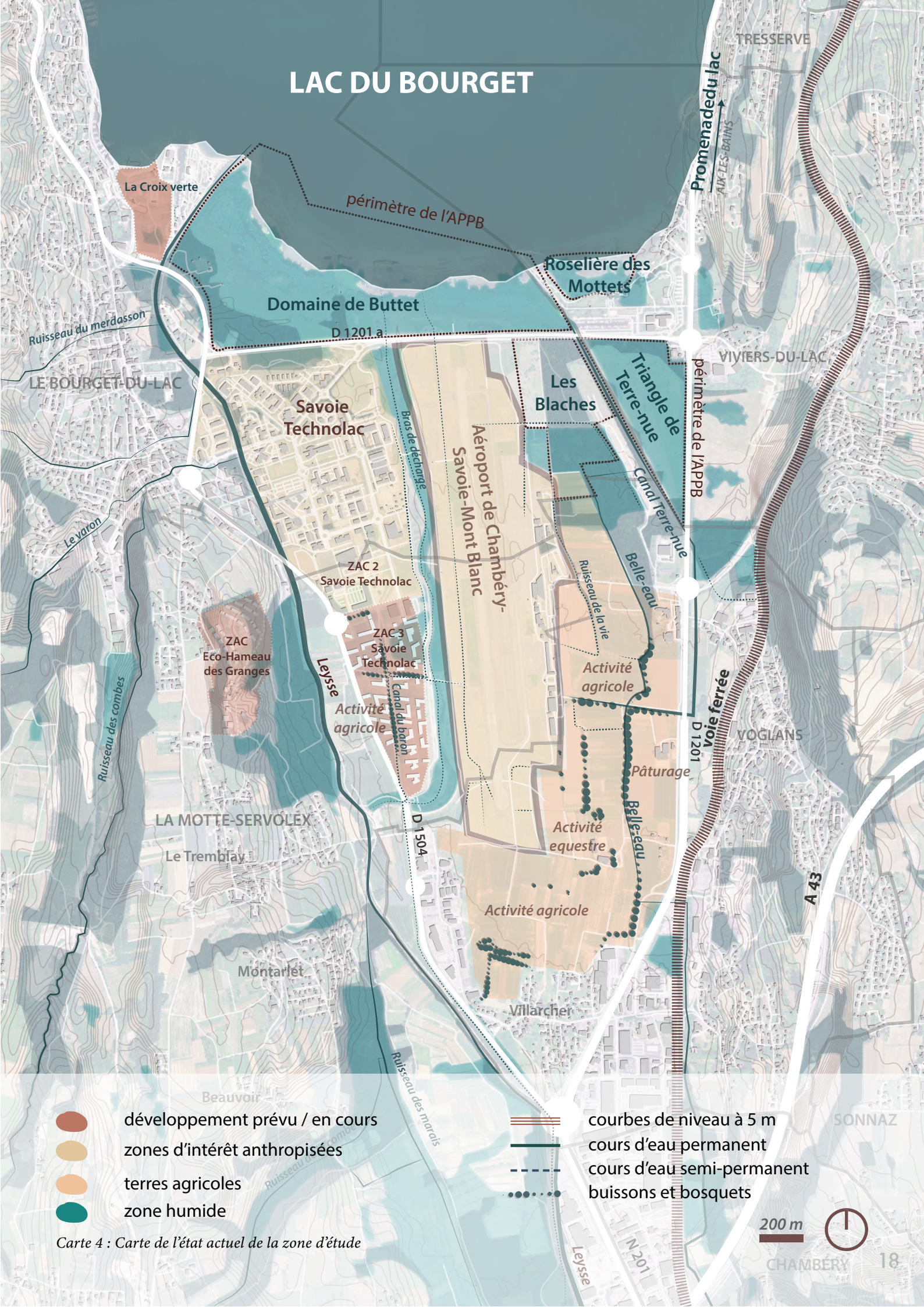
La zone étudiée est située dans le département de la Savoie de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Cette région est la plus montagneuse de France, ce qui en fait une destination touristique très prisée, la deuxième après l'Île de France. Notre zone d'étude profite également de son environnement naturel exceptionnel en étant bordée par le plus grand lac naturel en France, attirant ainsi de nombreux visiteurs pendant les saisons estivales, et se trouvant à proximité des prestigieuses stations de ski parmi les plus élevées d'Europe, telles que Les 3 Vallées, Alpes d'Huez, Les Deux Alpes et Chamonix.

La ville la plus proche, Chambéry, bénéficie de bonnes liaisons ferroviaires avec les villes environnantes, notamment Lyon, Grenoble, Annecy, ainsi que des connexions avec les villes étrangères telles que Turin et Genève.



Carte 3 : Carte situant la zone étudiée dans la région Auvergne-Rhône-Alpes

LAC DU BOURGET



- développement prévu / en cours
- zones d'intérêt anthropisées
- terres agricoles
- zone humide

- courbes de niveau à 5 m
- cours d'eau permanent
- cours d'eau semi-permanent
- buissons et bosquets

Carte 4 : Carte de l'état actuel de la zone d'étude

200 m



CHAMBERY

A.4.2. Sites principaux

La Rive sud du lac

La zone naturelle adjacente au lac (désignée sur la carte comme «périmètre de l'APPB») comprend plusieurs zones humides : le Domaine de Buttet, les roselières des Mottets, le Triangle de Terre-Nue et Les Blaches [32]. Ces zones offrent une diversité remarquable d'habitats et servent de refuge essentiel à de nombreuses espèces animales, en particulier les oiseaux. C'est précisément pour ces raisons qu'elle bénéficie de plusieurs programmes de protection.

Dans le domaine de Buttet se trouvent les vestiges du château de Thomas II, classé monument historique, ainsi que l'étang des Aigrettes, qui abrite une grande diversité d'espèces d'oiseaux de la région. Ce site est accompagné d'un observatoire d'oiseaux et un parcours de découverte pour sensibiliser les visiteurs.

L'aéroport de Chambéry

Pendant la saison hivernale, cet aéroport international opère des vols commerciaux et non commerciaux, principalement pour accueillir les touristes qui viennent dans la région pour pratiquer des sports d'hiver, notamment en provenance du Royaume-Uni



Figure 2 : La rive sud du lac avec l'aéroport de Chambéry en arrière plan

[33]. En dehors de la saison hivernale, l'aéroport est utilisé pour des activités récréatives telles que le parachutisme, les vols d'observation et la formation des pilotes. La plupart des vols sont toutefois des vols d'affaires effectués par des jets privés [34].

Parc d'activités Savoie Technolac

La technopole a été construite sur une base militaire après la fermeture de celle-ci en 1985. Il s'agit par ailleurs d'un terrain en voisinage direct avec l'aéroport de Chambéry. S'étendant sur une surface de 150 hectares, elle accueille actuellement, en 2023, 230 entreprises, centres de recherche et facultés universitaires [35]. La majeure partie de son activité est axée sur le domaine de l'énergétique.

Entre 2005 et 2007, un bras de décharge de la Leysse a été créé entre la technopole et l'aéroport afin de protéger les sites des inondations, tout en créant un corridor écologique entre les zones humides près du lac et les champs agricoles vers le sud [32].

Le technopole est déjà un atout économique majeur pour le territoire, générant 3500 emplois et abritant de nombreuses start-ups en incubation [35]. Il est prévu de s'étendre dans les dix prochaines années sur 23 hectares supplémentaires au sud de son emprise actuelle, au détriment de terres agricoles existantes et d'une petite zone humide [32].



Figure 3 : Savoie Technolac

Le site des Mottets

Cette zone offre de multiples activités récréatives tout au long de l'année, avec une plage de sable (accès payant en été) comprenant un stand de restauration et de vastes pelouses. Pendant les mois estivaux, elle est particulièrement prisée pour les activités nau-

tiques et les pique-niques. Cet espace sensible abrite un observatoire de la cistude, une espèce de tortue locale, et est équipé de plusieurs panneaux pédagogiques.

La promenade au bord du lac

Cette voie verte asphaltée qui longe le lac juste à son bord est une destination populaire pour les promenades, même pendant les mois les plus frais. Les gens l'utilisent pour faire du vélo, du patin à roulettes, du skate board etc. Le long de la berge, de nombreuses personnes s'installent sur les plages en galets et se baignent dans l'eau. Il y a également plusieurs pontons en bois qui facilitent l'accès à l'eau.



Figure 4 : Promenade au bord du lac du Bourget

A.4.3. Développement prévu / en cours

La Croix verte

Un nouveau parc est sur le point d'être créé entre le port du Bourget du Lac et l'embouchure de la Leysse dans le lac. Son objectif est de devenir une destination touristique majeure, attirant des milliers de visiteurs chaque jour pendant la saison estivale [36]. Le parc a été conçu pour servir de transition entre la zone tou-

ristique comprenant une plage, des restaurants et des terrains de sport, et la zone naturelle de Buttet, abritant un château et un observatoire d'oiseaux. En réponse aux caractéristiques naturelles et les tendances du site, une prairie humide sera aménagée au sein du parc, accompagnée d'un petit ruisseau [36].

ZAC 3 Savoie Technolac

En 2015, Chambéry Métropole a mis en place la ZAC 3 Savoie Technolac, une zone qui prévoit une extension d'environ 21,5 hectares de la technopole existante d'ici 2033 [37]. Pour cette opération, un syndicat mixte appelé SYPARTEC, a été créé, regroupant le département de la Savoie, la Communauté de l'agglomération du lac du Bourget et Chambéry [37]. Dans le cadre de cette initiative, la trame verte du canal du Baron sera élargie de 8 mètres à 50 mètres (nécessitant l'excavation de milliers de mètres cubes), afin de gérer les eaux pluviales qui ne peuvent pas s'infiltrer sur place en raison d'un sol imperméable et d'une nappe phréatique élevée [37]. Cette expansion servira également de mesure de protection contre les inondations. Outre ces objectifs pratiques, la trame

verte vise à offrir de meilleures conditions à la faune et à la flore, contribuant ainsi à l'amélioration de la biodiversité [37]. L'extension sera réalisée sur des terres agricoles actuelles (cultivées en blé, mais...), qui sont actuellement drainées par des canaux d'eau [37]. Avec l'arrivée de nouvelles activités économiques, une augmentation significative du trafic est prévue sur la route 1504 [37]. C'est pourquoi le projet s'accompagne de la mise en place de stratégies favorisant le covoiturage, l'utilisation des transports en commun et des modes de déplacement actifs. Dans le périmètre du projet, une zone humide de 3 hectares est présente, et il est prévu de compenser cette perte en créant une nouvelle zone humide ailleurs [37].

ZAC Eco-Hameau des Granges

Un éco-quartier labellisé est actuellement en cours de développement sur le site de l'ancienne carrière des Granges, s'étendant sur environ 17 hectares [38]. Ce projet ambitieux comprendra environ 550 logements et sera accompagné d'un parc linéaire agrémenté de

jardins de pluie [38]. Les objectifs de ce projet sont de favoriser la mixité sociale et fonctionnelle dans le quartier, tout en transformant une ancienne friche industrielle en un habitat densifié [38].

La Transalpine Lyon-Turin

Actuellement, des travaux de construction sont en cours pour créer une liaison ferroviaire à grande vitesse entre Lyon et Turin, impliquant notamment le creusement de tunnels à travers les chaînes de montagnes. L'Italie a déjà confirmé son engagement à achever la portion italienne de cette liaison, tandis que les discussions se poursuivent en France [39].

Le principal objectif de cette liaison est de faciliter le transport de marchandises afin de désengorger les routes, tout en permettant également le transport de passagers [39]. Si le projet est réalisé dans son ampleur initiale, en passant par Chambéry, il raccourcira considérablement les trajets entre Chambéry et Lyon.

A.4.4. Aéroport de Chambéry - Savoie-Mont-Blanc

L'aéroport de Chambéry - Savoie-Mont-Blanc est un aéroport civil ouvert à la circulation aérienne publique (CAP), classé dans la catégorie C, ce qui signifie qu'il est destiné aux voyages de courte distance (moins de 1000 km) [40]. Il dispose de deux pistes : l'une en herbe, d'une dimension de 700 mètres de long sur 60 mètres de large, et l'autre asphaltée, mesurant 2020 mètres de long sur 45 mètres de large [40]. Ces pistes permettent de desservir des avions allant jusqu'au modèle Boeing 757-200 [40]. L'aéroport de Chambéry Savoie Mont-Blanc accueille principalement des vols d'affaires et commerciaux pendant la saison hivernale [34].



Figure 5 : L'aéroport de Chambéry - Savoie-Mont-Blanc

Histoire

Le projet de construction de l'aéroport du Bourget du Lac, initialement destiné à un usage civil et militaire, a été lancé en 1929 sous les auspices du ministre de l'Air, de Pierre Cot et des collectivités locales (notamment Aix-Les-Bains) [41]. Les travaux de construction ont débuté en 1954 et en 1960, il a commencé son activité commerciale [41]. Il était initialement exploité par un établissement public, la Chambre de commerce et d'industrie de la Savoie, mais en 2004, sa gestion a été confiée par le Conseil général de la Savoie à un opérateur privé, Vinci Airports [41]. Depuis son ouverture aux vols commerciaux, l'aéroport a fait l'objet d'extensions et de travaux de modernisation afin d'augmenter sa capacité, notamment pour les besoins des Jeux olympiques de 1992 à Albertville [41]. Le coût total des modifica-

tions en 1990 s'élevait à 75 millions d'euros et comprenait une extension de l'aérogare de 960 m² à 2600 m², un allongement de la piste à 2020 m, la modernisation des hangars et l'augmentation de la capacité de stationnement [41]. Il est depuis dimensionné pour environ 1 million de passagers par an [32], alors que le nombre de passagers traités par an est d'environ 210 000 en moyenne, avec une tendance décroissante [34]. En 2006, le Conseil Général de la Savoie a financé la création d'un nouveau terminal dédié uniquement à l'aviation d'affaires [41].

Activité de l'aéroport

Outre les vols commerciaux opérés actuellement par British Airways et Jet2.com [42] qui représentent une minorité des vols (environ 20%), l'aéroport accueille des vols non commerciaux (aviation d'affaires) opérés par Alpine Airlines et Pan Européenne Air Service [43]. Ces deux types de vols ne sont opérés que pendant la saison hivernale, entre décembre et mi-avril, mais le terminal pour l'aviation non commerciale revendique la possibilité d'ouvrir également

à la demande. Pendant la saison, les vols commerciaux ont lieu du vendredi au dimanche, tandis que l'aviation d'affaire fonctionne tous les jours de la semaine. De plus, l'aéroport abrite deux aéroclubs, le Savoie Parachutisme et l'Aéroclub de Savoie (depuis 1963), qui, contrairement aux vols d'affaires et commerciaux, maintiennent leurs activités tout au long de l'année [44].

Mesures environnementales adoptées par l'aéroport

L'aéroport est certifié par la norme ISO 14001:2015, qui spécifie les exigences qu'une organisation peut utiliser pour améliorer sa performance environnementale [45]. Il affirme être engagé dans des efforts de réduction de la consommation d'électricité en équipant toutes les aires de stationnement des avions d'un éclairage LED et en optimisant la gestion des déchets.

Il est également accrédité ACA niveau 1 (Airport Carbon Accreditation) [46], ce qui indique qu'elle a

cartographié et calculé l'empreinte carbone de son activité. Il s'agit d'un outil international de gestion active du carbone, composé de 6 niveaux d'accréditation : cartographie (celle réalisée par l'Aéroport Savoie-Mont Blanc), réduction, optimisation, neutralité, transformation, transition.

Pour contribuer à la préservation de la biodiversité, l'aéroport a également installé trois ruches [46].

Impact de l'aéroport sur le territoire

Impact sur l'environnement

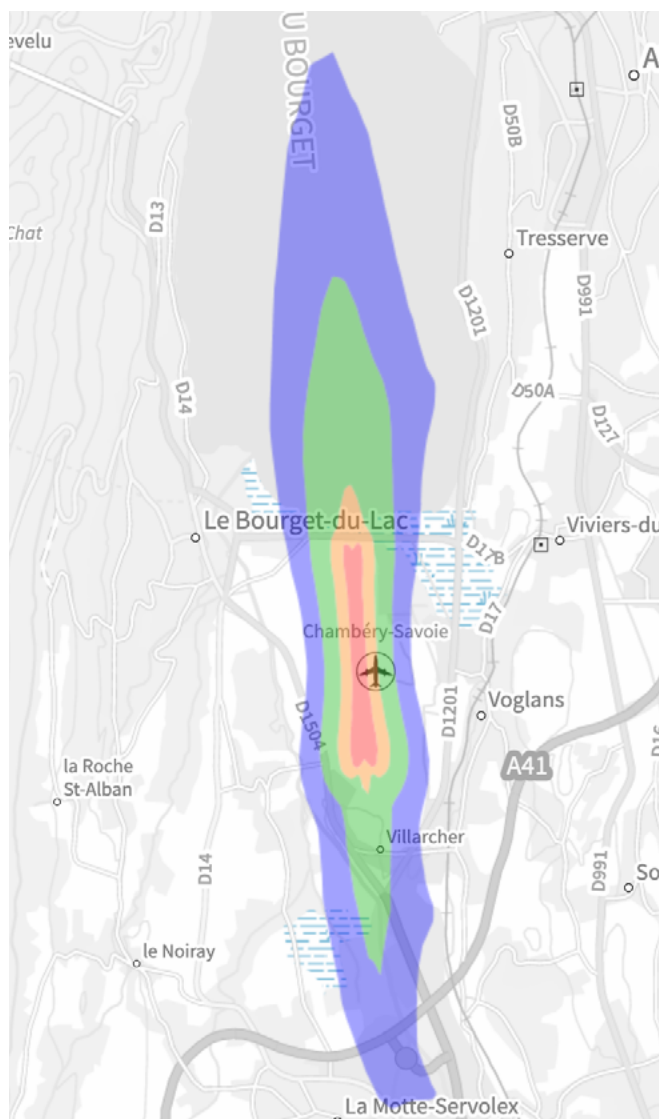
L'aéroport a inévitablement un impact sur son environnement, se manifestant de diverses manières, telles que détaillées dans le chapitre A.1.1. Parmi les différents aspects de cet impact, la pollution sonore suscite une attention particulière, car elle affecte directement la population. Cette nuisance est évaluée et représentée sur une carte du Plan d'exposition aux bruits (voir chapitre A.1.1). La carte à droite met en évidence que les zones les plus affectées par le bruit de l'aéroport de Chambéry sont la zone naturelle protégée de la Rive sud du lac et parmi les zones résidentielles surtout le village de Villarcher situé au sud de l'aéroport. Cependant, la question de la nuisance sonore est un sujet de débat majeur à travers le territoire, notamment dans la commune du Bourget-du-Lac, où une enquête auprès des résidents, menée par la mairie, est en cours [47].

Impact économique

De nombreux acteurs soulignent la valeur économique de l'aéroport pour la région, accueillant environ 200 000 touristes par an, dont la majorité contribue aux revenus des stations de ski, des hôtels et des commerces locaux. La société concessionnaire de l'aéroport emploie également 36 salariés permanents [48] et génère environ 200 emplois saisonniers pendant la période de décembre à avril.

Cependant, comme mentionné précédemment, de nombreux petits aéroports sont déficitaires et nécessitent le soutien financier des subventions publiques [3]. Dans le cas de l'aéroport de Chambéry, le département de la Savoie a contribué à hauteur de 800 000 euros pour couvrir le déficit d'exploitation entre 1998 et 2003 [49]. Lorsque la gestion a été confiée à Vinci Airports, les subventions ont été limitées à 770 000 euros pour les sept années suivantes, tandis que 16 millions d'euros ont été investis dans la modernisation des infrastructures conformément aux nouvelles réglementations aériennes [49].

Il convient de noter que l'évaluation de l'impact économique de l'aéroport sur le territoire nécessiterait des recherches approfondies et une analyse exhaustive des effets économiques directs, indirects et induits, ainsi que des facteurs générateurs de coûts secondaires. Des aspects tels que l'impact sur l'environnement et la santé publique en sont un exemple.



Carte 5 : Plan d'Exposition au Bruit de l'aéroport de Chambéry

- zone de bruit fort - $L_{den} > 70$
- zone de bruit fort - $L_{den} < 70$
- zone de bruit modéré - $L_{den} 57 - 55$
- zone de bruit comprise entre la limite extérieure de la zone C et la limite correspondant à $L_{den} 50$

Je suis conscient que l'aéroport a à la fois des effets positifs et négatifs sur le territoire. Cependant, ne disposant ni des données adéquates ni de l'expertise en économie nécessaires, l'évaluation de ces impacts ne fera pas l'objet de cette étude.

A.4.5. La rive sud du lac du Bourget

Grâce à sa position géographique sur une voie migratoire d'oiseaux entre le nord et le sud de l'Europe, ce territoire est un site d'hivernage, de halte migratoire et de reproduction pour plus de 220 espèces [32].

Les herbiers et les roselières le long de sa rive sud (domaine de Buttets et roselières de Mottets) fournissent un habitat attractif et essentiel pour la reproduction des oiseaux et des poissons. Malheureusement, ces écosystèmes fragiles sont menacés par les effets de la houle et les activités humaines [32].

De ce fait, des efforts significatifs doivent être déployés pour les préserver et restaurer. Le site naturel est également préservé en raison des habitats riches en biodiversité qui s'étendent le long des rives du lac, comprenant des forêts et des prairies humides.



Figure 6 : les marais de la rive sud du lac du Bourget

Les zones humides

Les zones humides s'étendaient autrefois bien au-delà de leur emprise actuelle sur l'ensemble de la vallée de Chambéry, mais elles ont depuis été presque entièrement éradiquées sous la pression de l'utilisation des terres par les humains. En 1988, ce qui restait de ces écosystèmes est devenu protégé par un arrêté préfectoral de protection de biotope [32].

Domaine de buttets - Ce vaste territoire comprend des boisements de feuillus humides, des prairies humides, des rives de lac bordées de roselières submergées, des roselières terrestres et des zones d'eau stagnante [32]. Le sol supérieur est tourbeux et près du lac, il a tendance à être constamment engorgé [32]. À l'extrémité ouest se trouve le château historique de Thomas II, dont le bassin de pêche a été restauré en un étang naturel, devenant ainsi la zone la plus riche en biodiversité de la zone protégée. Les traces de canaux de drainage, qui servaient autrefois à alimenter les étangs à poissons du château, sont présentes mais n'ont plus cette fonction aujourd'hui [32].

Les Blaches - Cette zone est caractérisée par des bois mésophiles denses, une prairie mésophile le long de l'aéroport, une prairie sèche sur une ancienne piste d'aéroport et une petite section utilisée pour la culture du maïs ou du soja [32]. Certains sols présentent des couches de tourbe, témoignant d'une tourbière [32].

Le triangle de Terre-Nue - Drainé par le canal de Terre-nue, ce secteur a été utilisé pour l'agriculture au 20ème siècle. Après l'arrêt de cette activité, ses prairies humides et mésophiles ont été restaurées par une mise en place de pâturage [32].

Roselieres des Mottets - Cette zone de roselières submergées se trouve à l'intérieur de la base de loisirs du Site des Mottets, établie dans les années 60 [32]. En conséquence, elle est soumise à des perturbations significatives dues aux activités qui y sont pratiquées.

La protection et cadre réglementaire

Les zones humides restantes, situées près des rives du lac, ont été protégées pour la première fois en 1986 en étant désignées comme réserve ministérielle de chasse, de faune sauvage et de pêche [32]. Elles ont également été désignées comme biotope protégé

par un arrêté préfectoral^d un an plus tard. En 2003, ces zones, ainsi que le lac dans son ensemble et les zones humides de Chautagne situées au nord, ont été reconnues comme des sites RAMSAR^e d'importance internationale [32]. Par la suite, elles ont été intégrées

au réseau Natura 2000^f en tant qu'espaces naturels protégés conformément aux directives oiseaux (2006) et habitats (2008). Grâce à leur importance ornithologique et à la diversité de leurs habitats, certaines parties du site sont répertoriées comme ZNIEFF^g de type 1 ou 2 [32].

La zone terrestre du site protégé est classée comme zone non urbanisable, ce qui préserve son intégrité écologique en interdisant toute nouvelle construction [32]. De même, certaines zones adjacentes telles que l'aéroport, le site des Mottets et la Croix Verte sont classées en zone non constructible afin de garantir un libre écoulement des crues [32].

La gestion des sites

La gestion de ces espaces est confiée depuis 1991 au Conservatoire d'Espaces Naturels de Savoie, en collaboration avec la Communauté d'Agglomération du Lac du Bourget (CALB), le Comité intersyndical pour l'Assainissement du Lac du Bourget (CISALB), la Fédération Rhône-Alpes de Protection de la Nature et la Ligue pour la Protection des Oiseaux [32].

A.4.6. Les conflits d'intérêts

Un conflit d'intérêts complexe se pose entre l'aéroport, les habitats naturels des zones humides, le parc technologique et la fréquentation humaine sur le territoire.

Les avions représentent un danger pour les oiseaux, et inversement, ce qui nécessite parfois des prélèvements sur les populations d'oiseaux [32]. De plus, la présence de l'aéroport perturbe les espèces les plus sensibles en raison de la pollution sonore et lumineuse y associée (A.1.1). En effet, ces nuisances sonores génèrent du stress tant pour la faune que pour les humains. L'aéroport peut également avoir un impact négatif sur les écosystèmes en les contaminant avec des eaux de ruissellement non traitées.

L'aéroport occupe une vaste étendue d'environ 100 hectares, ce qui crée une barrière sur le territoire rendant la navigation plus difficile, tant pour les humains que pour la faune. En outre, l'aéroport impose

des limites à la fonction résidentielle du territoire en raison des nuisances sonores et des restrictions qui en découlent.

Les plages du lac, bien qu'elles attirent des visiteurs et génèrent des bénéfices économiques, exercent une pression supplémentaire sur les habitats humides déjà restreints. La proximité directe entre les zones humides et les zones fréquentées par l'homme, notamment lorsque des animaux domestiques les accompagnent, provoque un stress important chez certaines espèces d'oiseaux.

Enfin, en ce qui concerne le parc technologique, celui-ci vise à s'étendre au détriment d'encore plus de terres agricoles et d'habitats naturels.

Nous constatons que tous ces conflits engendrent un déséquilibre sur le territoire qu'il faut chercher à corriger.

d. Arrêté Préfectorial de Protection Biotope (APPB) : "Les zones soumises aux APPB concernent des milieux naturels peu exploités par l'homme et abritant des espèces faunistiques non domestiques et/ou floristiques non cultivées, protégées au titre des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement." [50]

e. RAMSAR : Convention signée par la France qui a pour mission « La conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales, régionales et nationales et par la coopération internationale, en tant que contribution à la réalisation du développement durable dans le monde entier ». [51]

f. Natura 2000 : "Le réseau Natura 2000, constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe." [52]

g. ZNIEFF : "l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire, sur l'ensemble du territoire national, des secteurs de plus grand intérêt écologique abritant la biodiversité patrimoniale dans la perspective de créer un socle de connaissance mais aussi un outil d'aide à la décision (protection de l'espace, aménagement du territoire)." [53]

DIAGNOSTIC

Cette section analyse les conditions naturelles et l'activité anthropique de la zone étudiée et apporte un regard sensible en intégrant des observations personnelles de l'autrice, des enregistrements sonores et la voix des habitants du territoire.

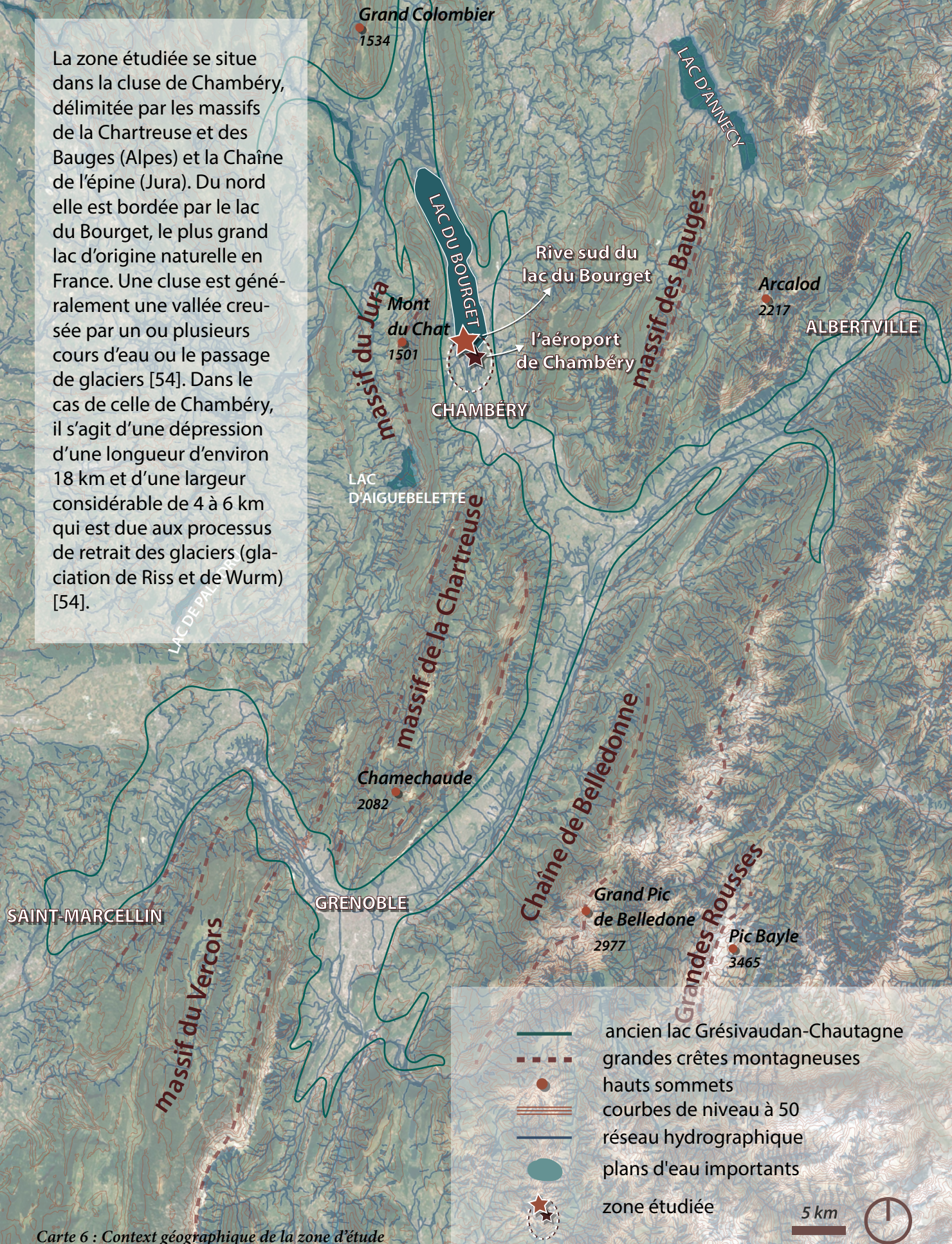


CONDITIONS NATURELLES

B.1

B.1.1. CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE

La zone étudiée se situe dans la cluse de Chambéry, délimitée par les massifs de la Chartreuse et des Bauges (Alpes) et la Chaîne de l'épine (Jura). Du nord elle est bordée par le lac du Bourget, le plus grand lac d'origine naturelle en France. Une cluse est généralement une vallée creusée par un ou plusieurs cours d'eau ou le passage de glaciers [54]. Dans le cas de celle de Chambéry, il s'agit d'une dépression d'une longueur d'environ 18 km et d'une largeur considérable de 4 à 6 km qui est due aux processus de retrait des glaciers (glaciation de Riss et de Wurm) [54].



Carte 6 : Contexte géographique de la zone d'étude

La formation et le climat du lac du Bourget

Ce lac faisait partie d'un grand lac Grésivaudan-Chautagne (*Carte 6*) formé par le retrait glaciaire du Riss (300000-130000 AP) [55]. Cet immense plan d'eau a été séparé en deux : le lac du Bourget et le lac du Grésivaudan pendant la période interglaciaire avant la glaciation de Würm (115000-11700 AP) [55].

Le climat est continental, ce qui implique une variation de température significative entre l'hiver et l'été. Cet écart est toutefois atténué par la présence du lac. Le climat est également caractérisé par une pluviosité plus élevée [32]. Les vents dominants viennent du nord en raison de l'orientation des chaînes de montagnes [56]. Ce sont des vents froids et secs, souvent forts, surtout observés au mois de février mais présents tout au long de l'année [56].



Figure 7 : La cluse de Chambéry avec le lac du Bourget en arrière-plan

B.1.2. GÉOLOGIE

Les sols

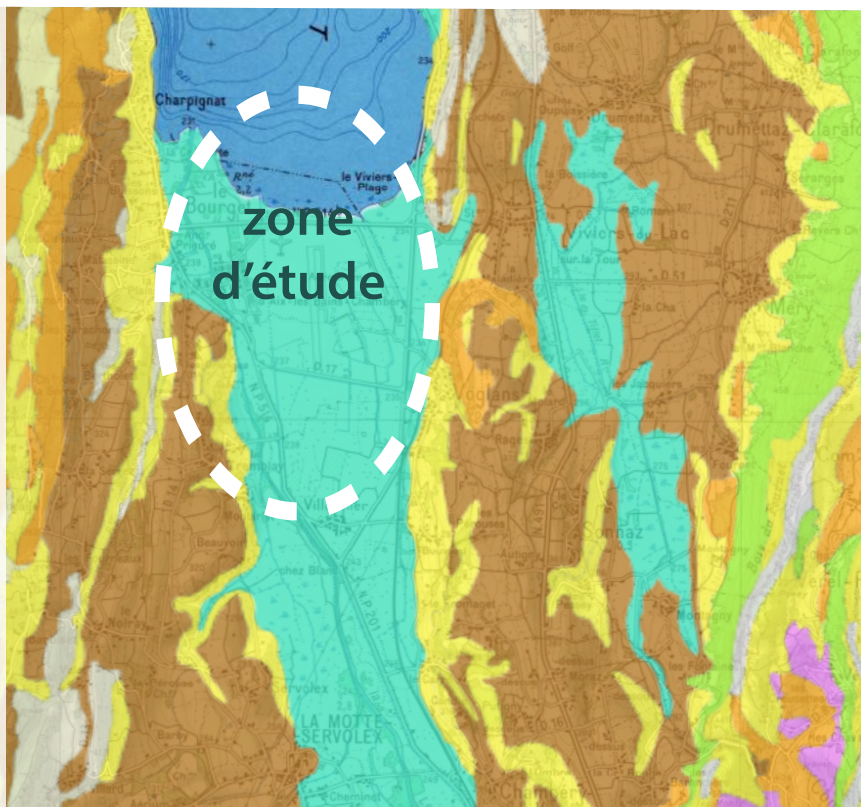
La majeure partie de la cluse est constituée de fluviolosols^h, un type de sol caractéristique des plaines inondables.

L'inventaire forestier départemental de la Savoie parle de formations sablo-gréseuses, avec des sols profonds et frais en les estimant favorables à la culture [56].

Les sondages de sol effectués dans de nombreuses zones du périmètre protégé témoignent de la présence d'horizons avec tourbe, ce qui indique la présence d'anciennes tourbières [32].

- Brunisols
- Calcisols
- Calcosols
- Rendosols
- Fluviolosols

Carte 7 : Carte des sols

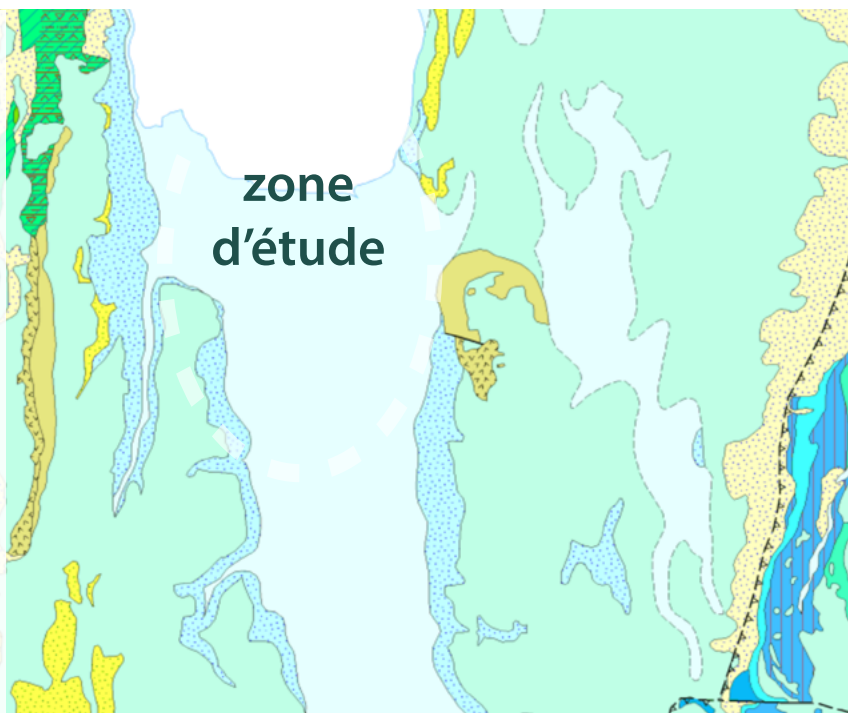


Les sous-sols

Tous les sous-sols de la zone d'étude sont alluviaux. Lorsque le terrain commence à s'élever, on observe des alluvions qui se sont déposées pendant les périodes de glaciation. La plaine inondable, constamment travaillée par le réseau hydrographique, est constituée d'alluvions plus récentes.

- Alluvions holocènes et modernes, caillouteuses, sableuses ou argileuses avec tourbières
- Alluvions interglaciaires
- Alluvions du retrait würmien

Carte 8 : Carte des sous-sols



h. Fluviolosols : “Sols alluviaux calciques, irrégulièrement profonds, limono-argileux à argilo-limoneux ,parfois hydromorphes ou humifères (à gley), des fonds de petites vallées calcaires” [57]

B.1.2. HYDROGRAPHIE

Le secteur étudié se situe dans le bassin versant du lac du Bourget qui, est un vestige d'un plus grand lac (B.1.1.) résultant des mouvements des glaciers du Wurm il y a environ 19000 ans [58].



- courbes de niveau à 50 m
- cours d'eau
- zone humide
- bassin versant du lac du Bourget

Carte 9 : Bassin versant du lac du Bourget

2 km



Le lac du Bourget se trouve à l'altitude moyenne de 232 m et s'étend sur une surface de 44,5 km². Par sa longueur de 18 km et son volume d'eau de 3,6 milliards de m³, il est considéré comme le plus grand réservoir naturel d'eau douce en France [59]. Le bassin versant de ce lac est constitué de 5 affluents principaux (La Leysse, Le Sierroz, Le Tillet, Le Grand Canal de Chautagne, Le Belle-Eau), couvrant une superficie de 588 km² [60].

Deux des affluents viennent du sud du lac à travers notre zone étudiée (La Leysse et Belle-Eau) et un troisième (Tillet) rejoint le lac peu loin au nord-est du site dans la commune de Tresserve. Le Sierroz-Aval se jette dans le lac à Aix-les-Bains et Grand Canal sur la rive la plus au nord du lac à Ruffieux. Le Canal de Savières a un rôle particulier puisqu'il sert à la fois d'exutoire et d'affluent, avec un sens d'écoulement variable en fonction des fluctuations de la Rhône et du niveau d'eau du lac [60]. Ce cours d'eau transporte donc tantôt l'eau de la Rhône vers le lac, tantôt l'eau excédentaire est évacuée en sens inverse. Les zones humides des lacs du bassin versant occupent une surface importante de plus de 3300 ha, la plus grande étant la Chautagne au nord du lac [60]. Elles sont néanmoins menacées et leur taille se réduit progressivement sous l'effet de divers facteurs (17 ha entre 2007 et 2009) [60].



Figure 8 : la Leysse



Figure 9 : le Belle-Eau



Figure 10 : le Tillet

Le réseau hydrographique de la cluse de Chambéry

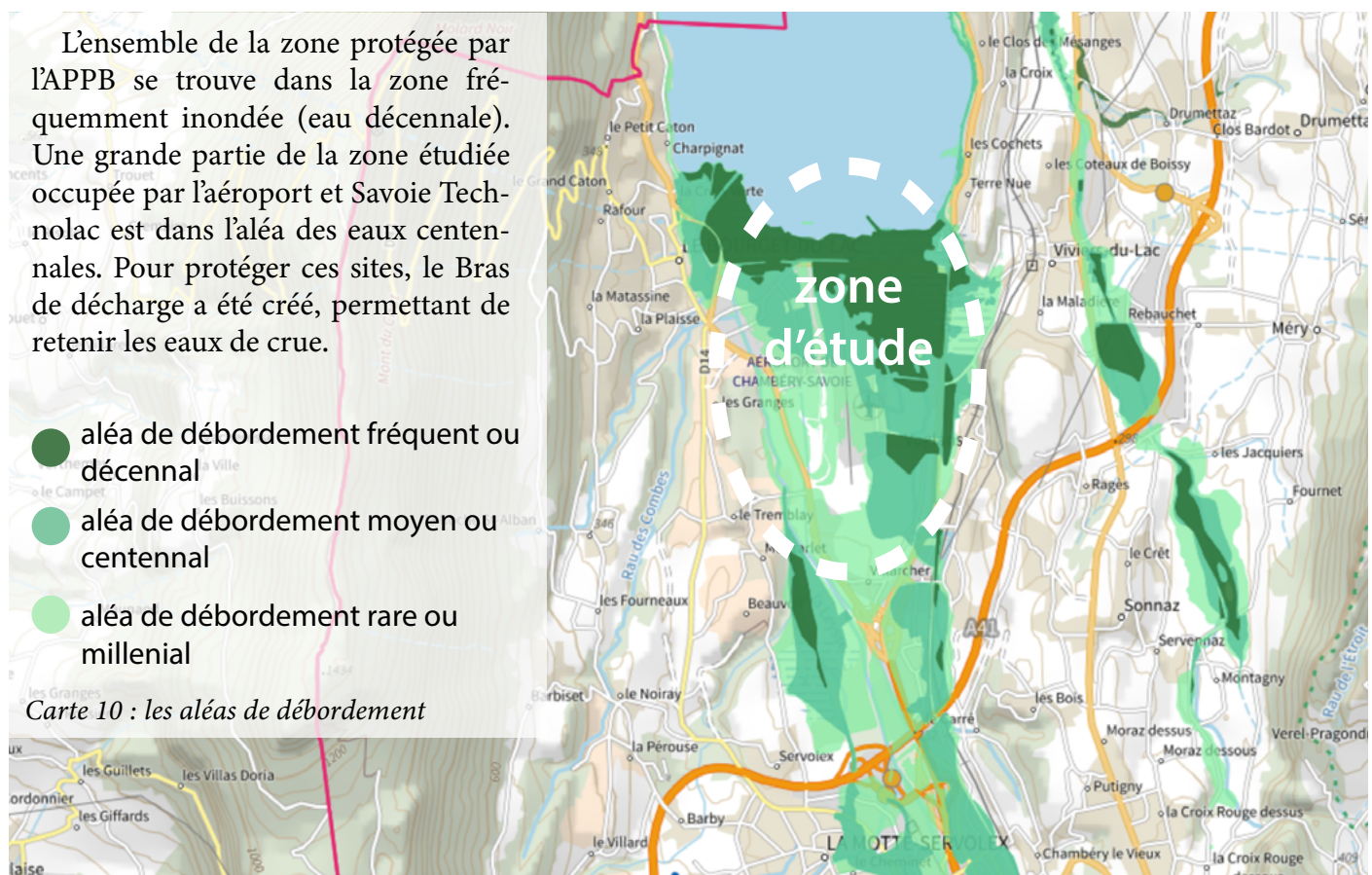
Caractéristique générale

La cluse de Chambéry compte quatre rivières principales : La Lysse Amont, La Lysse Aval, L'Albanne, L'Hyères, et la Belle-Eau [60]. L'Hyères (débit moyen de 1,82 m³/s) prend sa source dans le massif de la Chartreuse, à 945 m d'altitude, à environ 19 km au sud-est du lieu où elle se jette dans la Lysse à Chambéry. L'Albanne (débit moyen 0,766 m³/s) qui se jette dans la Lysse au sud-est de Chambéry prend également sa source en Chartreuse mais à une altitude plus élevée de 1321 m [61].

La Lysse, avec une superficie de 300 km², une longueur de 28,5 km et un débit moyen qui varie entre 3,5 et 7,4 m³/s, est la rivière la plus importante de la cluse de Chambéry et du bassin versant du lac du Bourget, représentant 70 % des apports d'eau au lac [58]. Elle prend sa source dans le massif des Bauges à 1 176 m d'altitude [62].

Outre les principaux cours d'eau, plusieurs ruisseaux (Nant de Drumettaz, Nant de Petchi, Nant Bruyant, Mère, Le Tillet, etc.) et nappes d'eau souterraines (alluvions de la plaine de Chambéry, alluvions du marais de Chautagne, calcaires et marnes du massif des Bauges, calcaires et marnes du massif de la Chartreuse) drainent la cluse de Chambéry [60].

La zone inondable



L'impact des activités anthropiques sur le réseau fluvial - du 18e siècle à aujourd'hui

La dégradation des milieux aquatiques

Au cours des deux derniers siècles, le réseau de cours d'eau et les zones humides ont subi une forte dégradation sous l'influence des activités humaines. Une grande partie des rivières de la vallée ont été artificialisées, c'est-à-dire confinées dans des canaux souvent étroits [60]. Cette situation empêche le transport latéral des sédiments (dynamique hydromorphologique naturelle de la rivière), est défavorable à la faune et à la flore aquatiques et présente des risques en période de crue, car l'espace disponible pour le débordement de la rivière est insuffisant. En outre, les cours d'eau sont souvent déconnectés de leurs affluents et, dans certains cas, recouverts par des infrastructures de circulation.

La Leysse par exemple a été endiguée il y a 150 ans et la partie au centre-ville de Chambéry a été couverte par une voirie. Par ailleurs l'emplacement fréquent des seuils rend la migration des poissons difficile.

Outre la dégradation de l'état morphologique des cours d'eau et la perte en biodiversité, les activités humaines entraînent également une forte dégradation de la qualité d'eau (fuites de l'aéroport et de l'industrie, pesticides des activités agricoles, éjection des réseaux unitaires en cas de fortes pluies) provoquant une contamination par diverses substances toxiques et une eutrophisation non désirée.



Les grands projets de réhabilitation réalisés et en cours :

Bras de décharge de la Leysse

Cette mesure de protection contre les inondations a été réalisée entre 2005 et 2007 afin de capter les eaux de crue et de protéger Technolac et l'aéroport adjacent [32]. Elle constitue également une transition entre ce dernier et les habitats naturels du lac. Le bras devrait pouvoir capter des eaux centennales, en laissant l'excédent d'eau de la rivière se répandre dans ses prairies humides et en le dirigeant vers le lac via un canal passant sous la route départementale 1201a [32]. Il a été créé à l'emplacement d'un ancien delta de la Leysse, sur des sables alluvionnaires [32].



Figure 11 : Bras de décharge de la Leysse

La réhabilitation de la Leysse

Suite aux travaux de découverte de parties de la rivière précédemment enfouies sous une route dans le centre ville, plusieurs kilomètres de la rivière en aval ont été réhabilités entre 2015 et 2017. L'objectif principal était d'assurer une meilleure protection contre les crues centennales par la création de nouvelles digues mieux adaptées et, dans la mesure du possible, par la libération de l'espace nécessaire à l'étalement de la rivière [63].

Ce projet de restauration utilise des mesures de protection contre les inondations fondées sur la nature qui sont également favorables aux fonctions écologiques de la rivière. Ainsi, le deuxième objectif principal du projet était



Figure 12 : la Leysse après sa réhabilitation

d'assurer le rôle de la rivière en tant que bio-corridor et habitat pour une flore et une faune abondantes [63].

La réhabilitation de l'Hyères

Avec des objectifs identiques à ceux de la restauration de La Leysse, ce projet réalisé en 2022 adopte des mesures similaires pour obtenir une protection contre les crues centennales et un meilleur état écologique de la rivière [64]. Pour ce faire, le lit de la rivière a été élargi, déplaçant l'ancienne piste cyclable et le fond de la rivière a été diversifié avec des obstructions naturelles pour assurer un courant variable [64].



Figure 13 : l'Hyères après sa réhabilitation

Assainissement du lac du Bourget

Depuis les années 1980, lorsque le lac a été trouvé dans un état fortement dégradé et eutropisé, les efforts pour améliorer la qualité de l'eau du lac ont fait des progrès constants. La concentration de chlorophylle a diminué au point qu'aujourd'hui (suivi en 2019) le lac témoigne d'une très bonne qualité de l'eau [59].

Création de l'étang des Aigrettes

Cet aménagement a été réalisé entre 1994 et 1996 sur l'étendue de 8,5 ha. Il s'agit aujourd'hui de la zone humide la plus importante et la plus riche en biodiversité du site, accueillant de nombreuses espèces d'oiseaux et constituant également le site de reproduction de la cistude [32]. En 2012, un observatoire des oiseaux y a été construit, accompagné d'un sentier pédagogique [32].



Figure 14 : L'étang des Aigrettes vu depuis l'observatoire

Etat écologique actuel des eaux sur le territoire

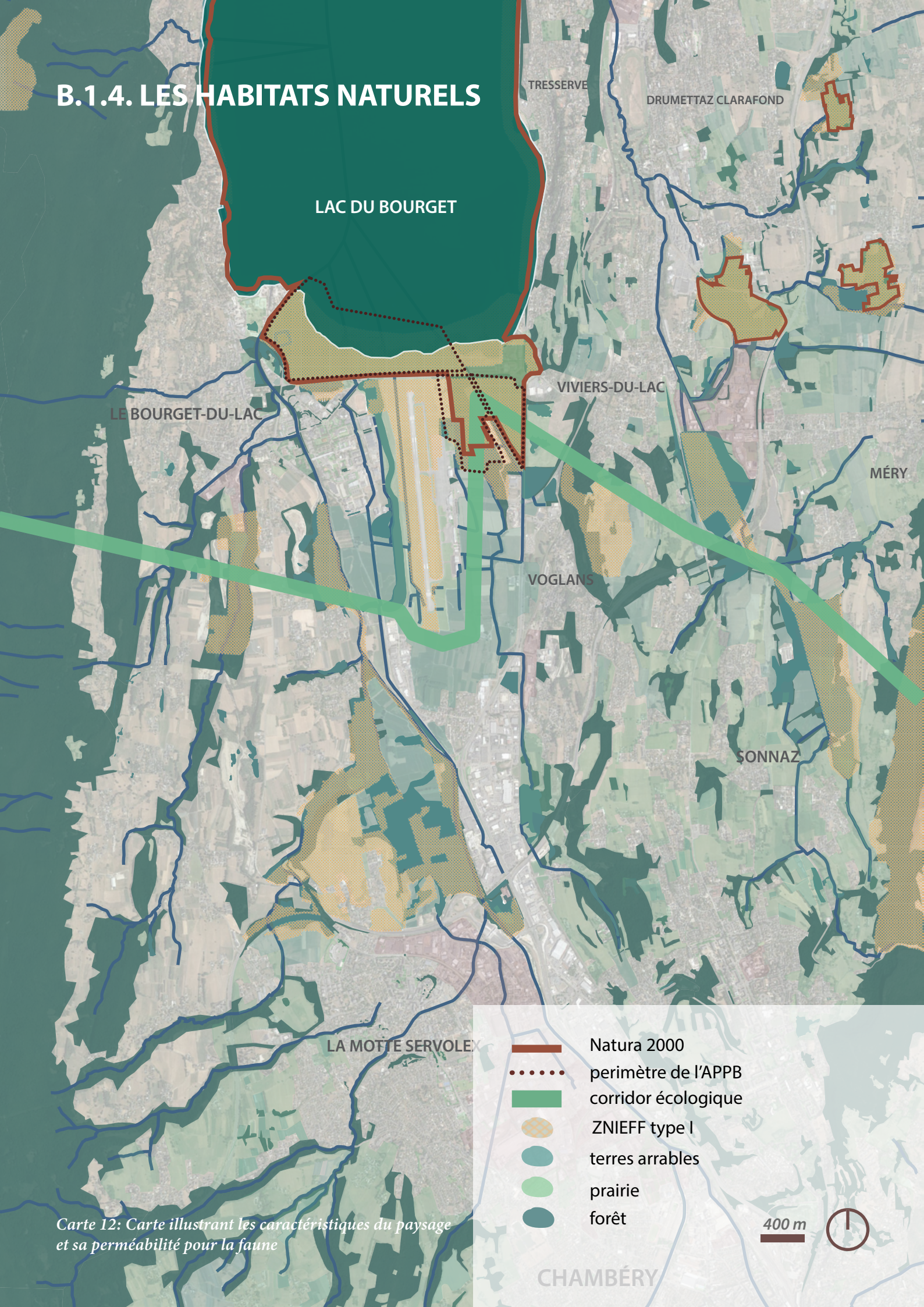
D'après un suivi de 2008, tous les cours d'eau de la zone étudiée présentent un bon état physico-chimique [60]. Cependant, des teneurs importantes en nitrates (Belle-Eau, Nant Bruyant, Albanne, Mère, Tillet), en phosphore (Tillet) et en matières organiques et oxydables (Tillet, Leysse) ont été détectées [60].

Concernant le lac du Bourget, un suivi de 2011 classe les berges de la rive sud du lac du Bourget en bon état fonctionnel, tandis que les berges du Bourget du Lac (sud-ouest) sont en très mauvais état [65]. Cette évaluation prend en compte différents critères, entre autres la largeur des berges, la couverture et la composition de la végétation, l'artificialisation des berges, la canalisation des eaux de ruissellement [65]. Quant à la qualité de l'eau, basée sur un rapport d'évaluation de 2019 qui indique que le lac est revenu à un état presque oligotrophe et est donc jugé en bon à très bon état [59], elle s'est largement améliorée depuis le début de l'assainissement du lac par le CI-

SALB en 2011. Néanmoins les berges sont considérées comme susceptibles d'être dégradées par les activités anthropiques (sports nautiques, promenade, pêche, chasse, aviation, agriculture, etc.) [66].

Les grandes modifications des zones humides au sud du lac par l'homme ont commencé au 18^e siècle lorsque leur taille a été réduite par la création de plantations pour produire du foin et de la blache [32]. La dégradation s'est poursuivie avec l'urbanisation et les activités économiques, comme la construction de l'aéroport et le développement de Savoie-Techno-lac, ce qui a eu pour conséquence que la plupart des zones humides qui couvraient la majorité de la cluse de Chambéry ont été drainées ou comblées. La tendance au drainage est également présente dans l'agriculture en plus de la mise en culture et du boisement, ce qui conduit à une détérioration très importante de ces milieux naturels.

B.1.4. LES HABITATS NATURELS



Carte 12: Carte illustrant les caractéristiques du paysage et sa perméabilité pour la faune

- Natura 2000
- perimètre de l'APPB
- corridor écologique
- ZNIEFF type I
- terres arables
- prairie
- forêt

400 m



CHAMBÉRY

Une mosaïque d'habitats riches en biodiversité

La zone étudiée comporte plusieurs sites d'un grand intérêt écologique. Le plus remarquable est le lac du Bourget et ses environs. Sa rive sud présente un site ornithologique d'importance internationale, et est particulièrement riche en habitats divers. Pour ces raisons, celle-ci fait l'objet de plusieurs programmes de protection (A.4.5).

Le site abrite une mosaïque d'habitats différents : roselières inondées et terrestres, prairies humides et mésophiles entretenues par le pâturage, prairies sèches riches en espèces, fourrés, bois humides et mésophiles, entre autres [32]. On y retrouve des espèces végétales protégées telles que *Viola elatior*, *Allium angulosum* ou *Gratiola officinalis*, mais aussi des espèces invasives (*Solidago canadensis*, *Reynoutria japonica*) qui présentent une menace pour la végétation locale. Dans le périmètre de l'APPB le bois humide et l'habitat le plus répandu (18 ha) [32].

Les zones en hachures orange sur la Carte 12 font partie de l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique de type Iⁱ. Les prairies de l'aéroport font notamment partie de l'inventaire en raison de leur importance pour les limicoles (oiseaux de vasières) et les oiseaux de prairie qui ont besoin de vastes bandes de terre dégagées [37]. L'aéroport est donc aussi une zone de reproduction, d'hivernage et de repos pour les espèces migratrices, tout comme les zones humides qui l'entourent.



Figure 15 : Zones de carex et roselières en arrière plan- Étang des Aigrettes



Figure 16 : Forêt humide du Triangle de Terre-nue



Figure 17 : Prairies de l'aéroport



Figure 18 : esp. protégée *Gratiola officinalis*



Figure 19 : esp. protégée *Viola elatior*



Figure 20 : esp. invasive *Solidago canadensis*



Figure 21 : esp. invasive : *Reynoutria japonica*

i. ZNIEFF de type I : "Espaces homogènes écologiquement, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou d'habitats rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional. Ce sont les zones les plus remarquables du territoire [53]

Les déplacements de la faune

Le bras de décharge de La Leysse, récemment créé entre l'aéroport et Savoie-Technolac, est devenu un lieu de haute importance écologique principalement en tant que zone de reproduction d'amphibiens et d'odonates.

Cette zone humide étant en extension des zones humides de la rive sud du lac, les déplacements des amphibiens et des tortues entre ces deux espaces séparés par la route 1201a, nécessitaient une sécurisation via l'aménagement d'un "tortuduc" passant sous la route (*Figure 22*) [37]. Du massif du Jura à l'ouest, contournant l'aéroport et rejoignant les zones humides des Blaches pour atteindre le massif des Bauges à l'est, la carte désigne un corridor écologique d'importance régionale ^j identifié par le SRCE en 2014, dont la remise en bon état est programmée



Figure 22 : exemple du "crapauduc" (passage souterrain pour faciliter la traversée de la route des amphibiens, mais également utilisé par d'autres espèces faunistiques)

Les cours d'eau

Le réseau hydrologique est assez dense, alimentant la vallée par de nombreux ruisseaux provenant des chaînes de montagnes environnantes, puis rejoignant les rivières principales pour se jeter dans le lac au nord. Cependant, comme on peut le voir sur la *Carte 12*, de nombreuses rivières situées dans des zones urbanisées n'ont pas leur trajectoire naturelle et ne disposent pas non plus sur leurs rives de la végétation nécessaire pour constituer un refuge et un couloir de migration pour diverses espèces animales et d'insectes.



Figure 23 : La Leysse : La photo montre un état très artificialisé de la rivière, même dans ses sections les plus proches du lac, qui apparaissent plus naturelles. Le lit endigué est étroit et les berges sont abruptes.

Dans la partie nord, vers le lac, une plaine inondable est drainée par de nombreux canaux pour permettre les activités de l'aéroport, de Savoie Technolac et de l'agriculture.

Les forêts

La zone d'étude est située dans la région forestière des Avant-Pays jurassiens, qui est couverte à 31,4 % par des forêts [56]. La vallée est bordée par des forêts continues à l'ouest et à l'est tapissant les pieds des deux massifs. À travers la vallée, on trouve des îlots de boisement et quelques zones humides résiduelles.

Les forêts sont principalement concentrées sur les montagnes calcaires [56]. Sur les versants ouest et sud, on trouve des taillis thermophiles clairsemés. Sur les versants orientaux, il s'agit de forêts mésophiles qui se transforment progressivement en hêtraies à des altitudes plus élevées [56]. Les arbres à feuilles caduques représentent 81,7 % de la population d'arbres, avec une forte représentation de chênes et de frênes [56].

j. "Les corridors écologiques assurent les connexions entre réservoirs de biodiversité et/ou espaces perméables, en offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie." [67]

B.1.5. LA FAUNE TYPIQUE

Oiseaux

La diversité des habitats présents et sa situation sur l'axe majeur de migration des oiseaux entre le nord et le sud de l'Europe, font de cette localité un site ornithologique important. Le lac est un lieu d'hivernage, de halte migratoire et de reproduction d'intérêt international. Environ 230 espèces d'oiseaux y ont été observées, dont de nombreuses espèces vulnérables, menacées ou rares en France, spécifiés dans le *Document d'objectifs : Zone de protection speciale « Lac du bourget–chautagne–haut-rhone»* réalisé par le CORA Savoie en 2002 [66]. Il s'agit donc d'une grande diversité, qui reste cependant limitée par la taille du site et l'important impact des activités anthropiques.



Figure 24 : Butor étoilé (*Butor stellaris*)

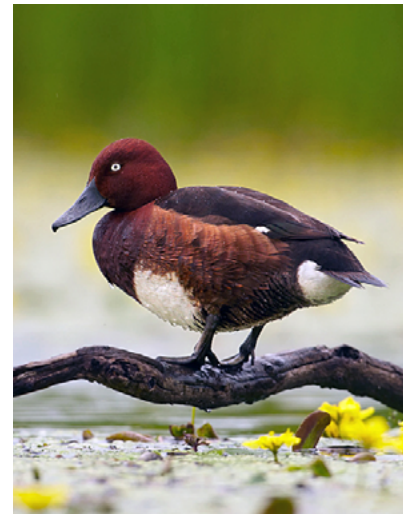


Figure 25 : Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*)

Amphibiens et reptiles

D'après le *Plan de gestion (2015-2024) de la rive sud du lac du Bourget* réalisé par la CEN Savoie [32], les zones humides de la Rive sud du lac et du Bras de décharge sont des habitats favorables à de nombreux amphibiens. En 2014, 7 espèces ont été observées sur le site de la Rive sud du lac, dont une importante population de grenouilles vertes qui pourrait constituer une menace pour les autres espèces en tant que prédateur.

Les différentes zones humides étant séparées par une route passante, la navigation sur le territoire est difficile et risquée même avec la présence d'un écoduc (Figure 22).

Le document [32] indique également que le Château Thomas II est un lieu privilégié par les couleuvres, abritant plusieurs espèces de celles-ci. Espèce patrimoniale, la cistude d'Europe a été réintroduite dans la



Figure 26 : la cistude d'Europe (*Emys orbicularis*)

Rive sud du lac au début du présent millénaire et s'y est reproduite avec succès depuis [32]. Les populations d'autres espèces exotiques de tortues sur le site sont maintenant régulées par capture pour limiter leur impact négatif sur la cistude [32].

Poissons

Lors d'une étude réalisée en 2008, le peuplement piscicole des lacs affluents La Leysse aval et le Belle-Eau s'est révélé très affaibli, ce qui a été attribué aux mauvaises qualités morphologiques des lits d'eau [32]. Ces habitats sont dégradés et pauvres, peu favorables à la reproduction de nombreux poissons [32]. Selon une étude de 2019, la qualité de l'eau du lac étant très approuvée, la population de poissons est désormais à la hausse [59].

ACTIVITÉ ANTHROPIQUE

B.2

B.2.1. POPULATION DU TERRITOIRE



Carte 13 : Carte de l'état-major (1820-1866), la cluse de Chambéry au 19e siècle

L'histoire de la population de la cluse de Chambéry

Les rives du lac du Bourget ont été occupées dès l'époque néolithique comme en témoignent de nombreuses découvertes archéologiques [68]. Celles-ci révèlent l'existence d'anciennes cités lacustres qui sont des villages construits sur des pilotis dans des sols immergés [68].

Selon le site officiel du Bourget-du-lac [69], la commune est occupée depuis l'époque gallo-romaine. La première mention historique fait état d'un petit prieuré fondé par saint Odilon, abbé de Cluny au début du XIe siècle [69]. Il s'agissait d'un village portuaire formé au débouché de la Leysse dans le lac. Stratégiquement, il était bien situé avec un accès facile à la Rhône via le lac. Au 13ème siècle, le comte Thomas II de Savoie fait construire un château au bord du lac ainsi qu'un vivier [69]. Celui-ci est aujourd'hui en ruine, propriété de la ville et classé monument historique depuis 1983 [69]. L'implantation d'une base aérienne militaire dans les années 1930 a stimulé la croissance économique, renforcée ensuite par la création de la technopole Savoie Technolac et de l'aéroport de Chambéry [69].

La commune de Vivier-du-lac a commencé à se développer à une période similaire, probablement autour des anciens lacs, et est restée jusqu'au 20e siècle une localité orientée vers l'agriculture et la pêche [70].

Au nord, une implantation s'est formée autour des sources minérales thermales à l'époque romaine, donnant naissance à la ville actuelle d'Aix-les-Bains [71]. Jusqu'au XVIIIe siècle, il s'agissait d'un petit village d'environ un millier d'habitants [71]. Son expansion majeure peut être attribuée à la création des premiers thermes en 1787, entraînant un essor du

thermalisme et une croissance significative de l'infrastructure hôtelière [71]. Par la suite, le territoire a été progressivement urbanisé et une ligne de chemin de fer avec une gare a été construite en 1866 [72]. Depuis lors, le lac est devenu une destination populaire pour les excursions en bateau, tandis que les plages de sa rive sud ont gagné en popularité tout au long du XXe siècle [72].

Comme pour Chambéry, plus au sud, les implantations les plus anciennes datent également de l'époque néolithique sur un site élevé de l'actuelle commune de Saint-Alban-Leysse. Pendant la période romaine, ce village était traversé par la principale voie reliant Grenoble à Annecy. Les premières installations gallo-romaines se trouvaient sur la colline de Lémenc, alors que la vallée était encore marécageuse.

Par la suite, l'urbanisation a été favorisée par une importante route commerciale entre Lyon et Turin, qui passait par cette région [73]. Au XIIIe siècle, Chambéry est devenue la capitale des États de Savoie, sous le règne des comtes et des ducs de Savoie, marquant ainsi une période de croissance et de développement pour la ville [73]. Chambéry a également prospéré en tant que lieu de pèlerinage, accueillant de nombreuses congrégations religieuses [73]. L'économie de la ville a longtemps reposé sur les institutions administratives et militaires, et les structures telles que l'université, le CCAS et le conseil départemental continuent de jouer un rôle important dans son économie aujourd'hui [73]. La ville a été fortement endommagée pendant la seconde guerre mondiale, ce qui a nécessité une longue période de reconstruction [73].

Évolution du territoire : zoom sur la zone d'étude

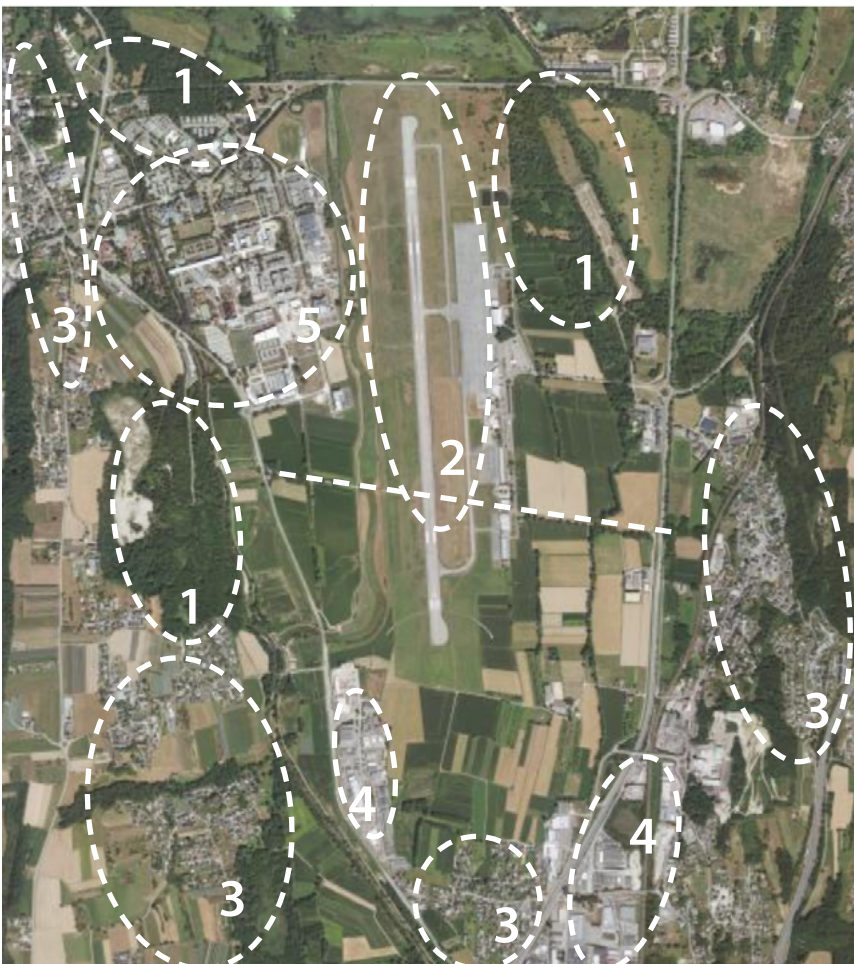
En comparant les deux photographies aériennes (l'une des années 1950 et l'autre récente), on constate les évolutions importantes suivantes :

1. boisement de certaines zones agricoles
2. achèvement du terrain de l'aéroport et suppression de la route reliant les routes D1504 et D1201
3. croissance de l'urbanisation des villages
4. nouveaux sites industriels
5. Croissance de la Savoie - Technolac

Une homogénéisation des zones agricoles partout- désormais de grands champs de monocultures



Carte 14 : Photo aérienne 1950-1965



Carte 15 : Photo aérienne actuelle (2023)

Population actuelle et projections pour l'avenir

Les communes de la zone d'étude font partie de la communauté d'agglomération Grand Lac, créée en 2017 [74]. Elle est issue de la fusion des anciennes communautés de communes situées sur les rives du lac du Bourget, dont la communauté d'agglomération du lac du Bourget, à laquelle appartenait les communes concernées par cette étude (Le Bourget-du-Lac, Viviers-du-Lac, Voglans, hors la Motte Servolex).

La population de l'ensemble des communes susmentionnées continue à croître. Au niveau de la Communauté d'agglomération on constate une augmentation de la population de 72 560 en 2013 à 76 759 en 2019 [75].

Deux grands projets immobiliers en cours (Les Eco Hameaux des Granges et L'écoquartier Vetrotex) produiront environ 1 200 logements sur le territoire la cluse Chambérienne. Savoie Métropole prévoit alors une augmentation totale de la population de 40 000 habitants d'ici 2035 [37].

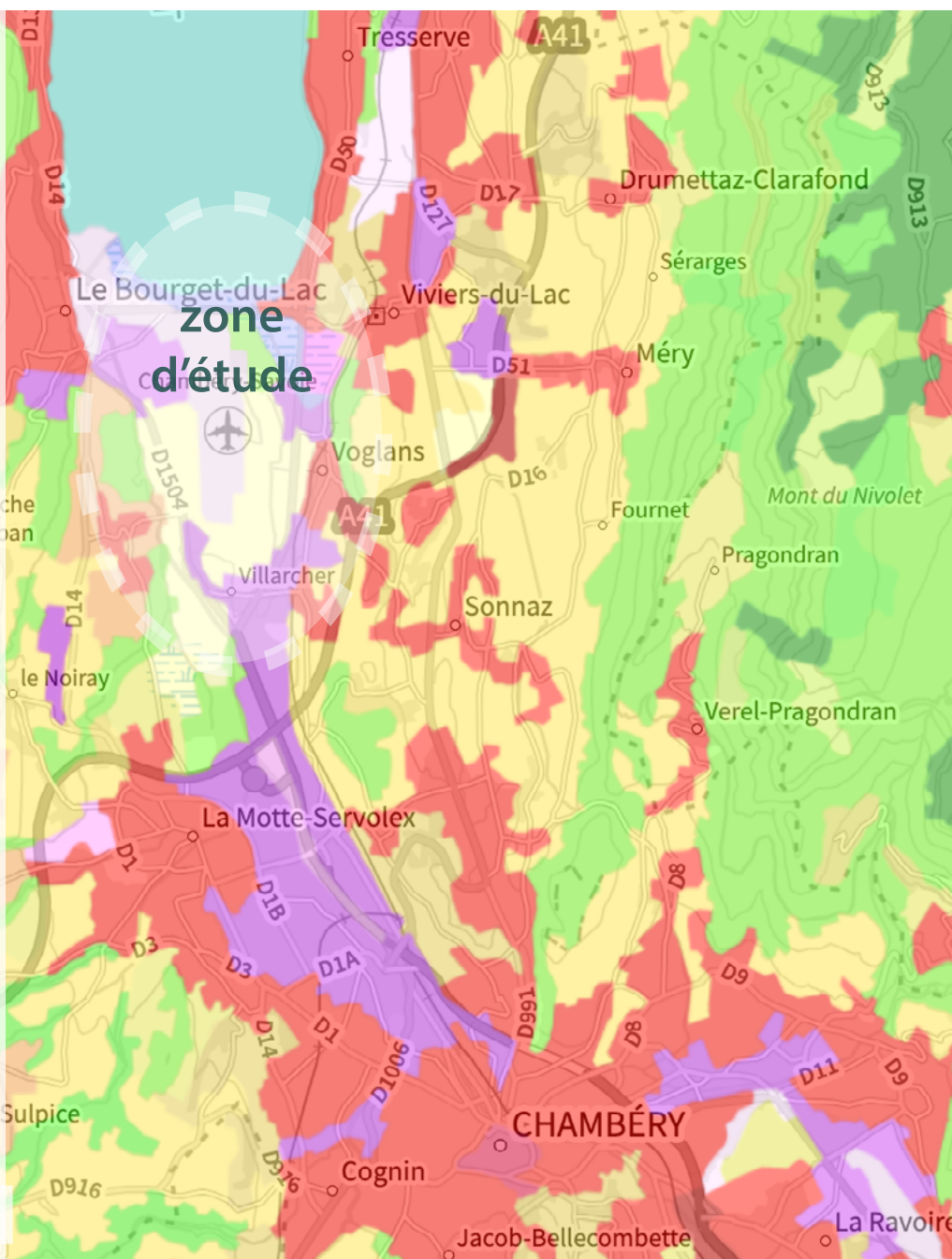
B.2.2. EXPLOITATION DU TERRITOIRE

Occupation des sols

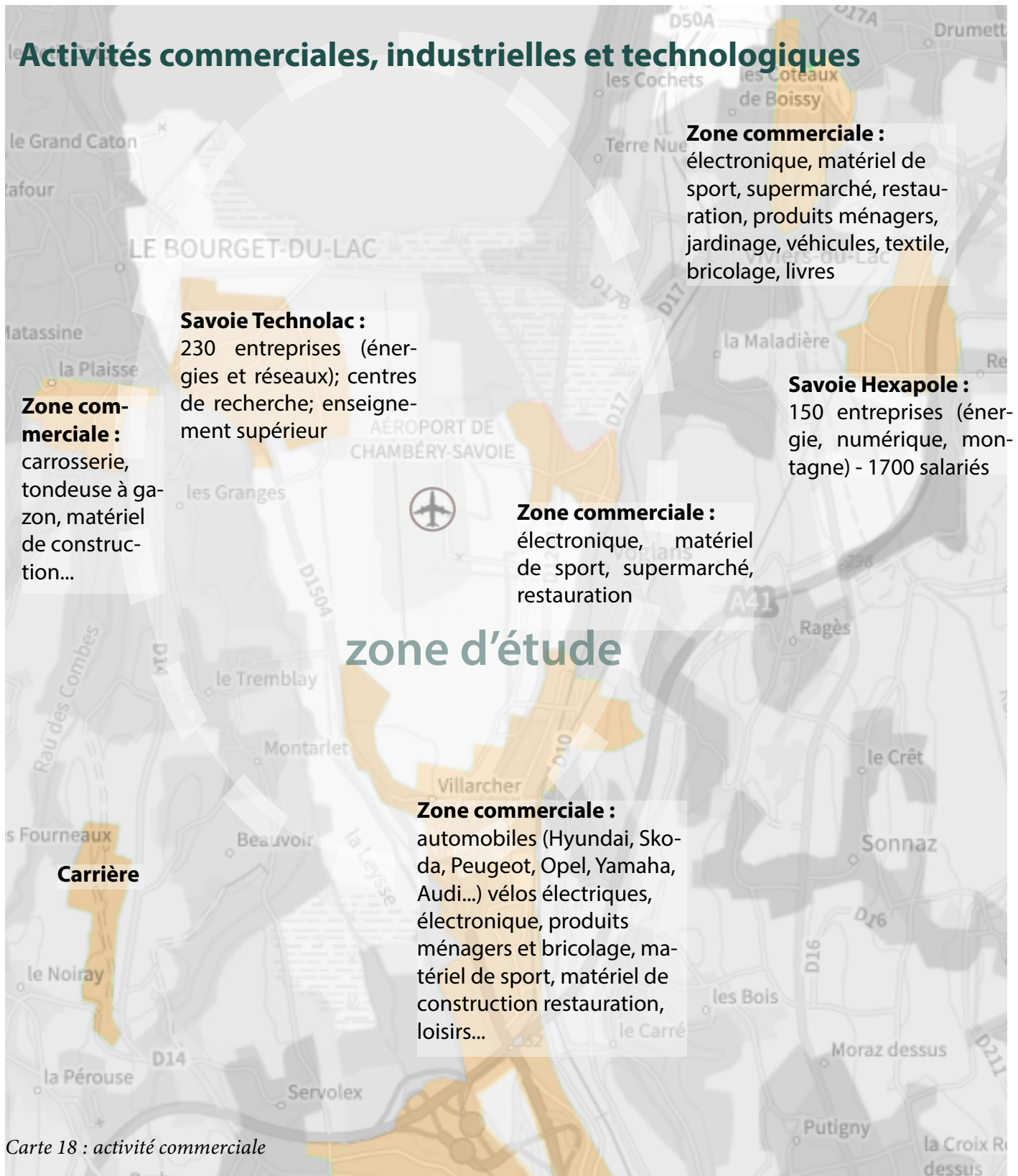
Cette carte révèle une prédominance marquée de terres artificialisées, notamment dans le sud de la vallée où une urbanisation continue se mêle à des zones industrielles et commerciales, mais également au nord où l'aéroport, la technopôle et les rives densément urbanisées du lac ont été aménagés. Une autre grande partie de la zone étudiée est ensuite constituée de terres agricoles

- Zones industrielles/commerciales, installations publiques
- Tissu urbain
- Prairies, systèmes culturaux et parcellaires complexes
- Terres arables hors périmètres d'irrigation
- Vergers et petits fruits
- Forêts de feuillus

Carte 16 : Occupation des sols, source Schelle 1 : 85 890



Activités commerciales, industrielles et technologiques



La zone étudiée se trouve entre plusieurs zones commerciales et industrielles d'importance, notamment la technopole Savoie Technolac à l'ouest de l'aéroport, qui est également un pôle étudiant (plusieurs établissements universitaires) et la vaste zone commerciale avec la prédominance de la vente d'automobiles au sud.

Ces zones commerciales concentrées sont principalement conçues pour être accessibles en voiture, ce qui nécessite de vastes espaces de stationnement (contrairement à Savoie Technolac qui ne présente pas cette caractéristique).

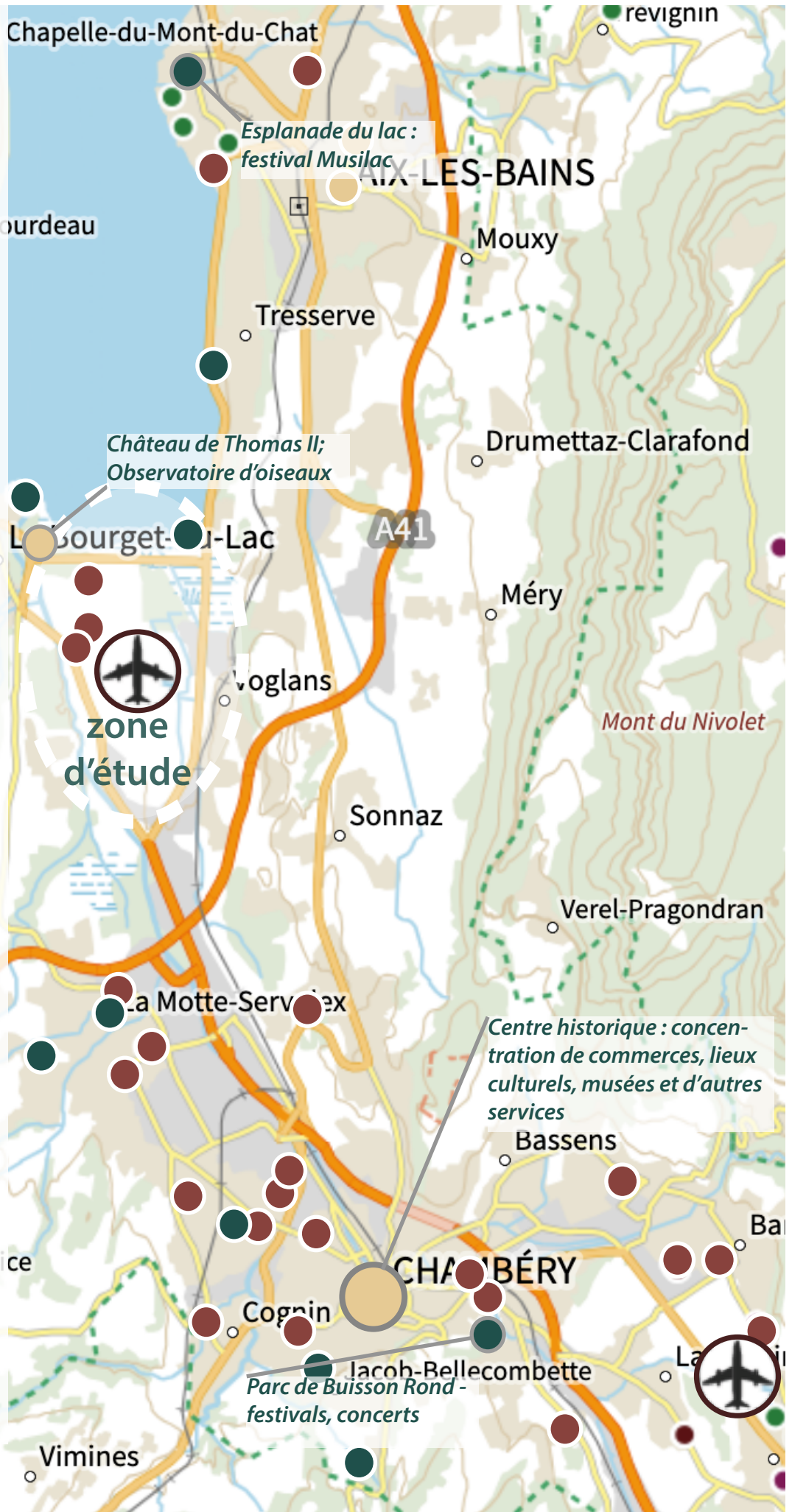
Lieux de culture et loisirs

Sur cette carte, nous voyons la localisation des équipements récréatifs et culturels dont la concentration est logiquement la plus forte dans les zones fortement urbanisées de Chambéry et d'Aix-les-Bains. La zone étudiée dispose de plusieurs installations sportives dans la zone de Technolac, de plages et d'un espace naturel avec un observatoire d'oiseaux et les ruines du Château Thomas II.

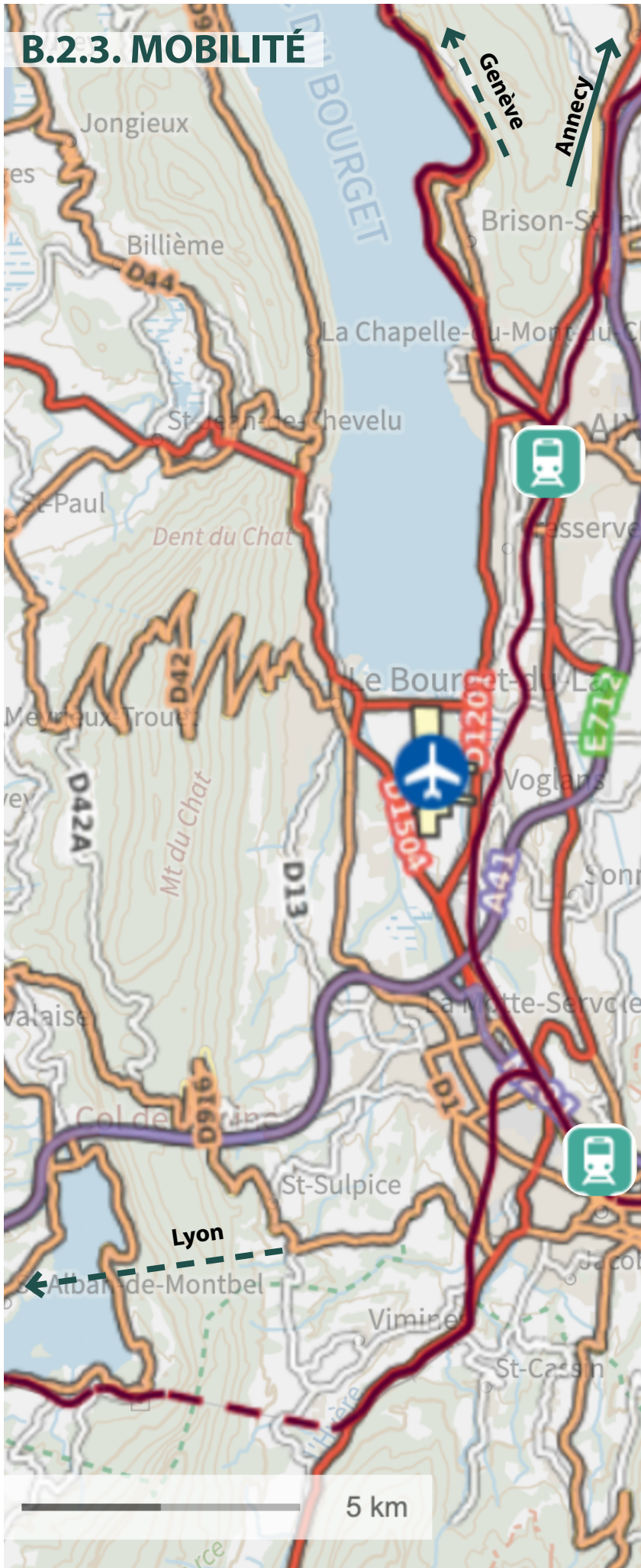
On constate cependant que une importante population étudiante de Savoie Technolac doit se déplacer assez loin pour accéder à des activités culturelles.

- équipement sportif
- établissement culturel
- plage / parcs publics

Carte 19 : lieux de culture et loisirs



B.2.3. MOBILITÉ



Réseau de circulation

La cluse de Chambéry est desservie par l'autoroute A41, qui la relie au nord à Genève (70 km) et à l'ouest à Lyon (110 km). Parallèlement, la nationale N201, suivant le tracé de la voie ferrée, descend la vallée jusqu'à Montmélian en direction de Grenoble.

Il y a deux gares principales dans la région, l'une à Aix-les-Bains et l'autre à Chambéry. Le réseau ferroviaire permet des liaisons confortables vers Lyon (1h20-2h), Grenoble (40m-1h) et Genève (1h20-2h).

La zone étudiée est située entre les routes départementales D1504 à l'ouest et D1201 à l'est. Deux aéroports sont présents sur le territoire. Celui du nord assure des vols nationaux et internationaux (destination principale étant le Royaume-Uni), tandis que celui du sud-est est principalement dédié aux activités de loisirs.

- autoroute
- voie ferrée

Carte 20 : Réseau de circulation

Transport en commun et pistes cyclables : zoom sur la zone d'étude



Le secteur dispose d'une liaison cycliste nord-sud bien sécurisée à l'ouest de l'aéroport, ainsi que d'une liaison ouest-est au nord de celui-ci. En revanche, la liaison nord-sud à l'est de l'aéroport fait défaut. De même, les lignes de transport public manquent dans cette section, n'étant disponibles que sur demande. La commune de Voglans, qui compte environ 2000 habitants, est donc peu accessible par les transports en commun ou les modes doux, depuis Cahmbéry, Savoie Technolac ou Aix-les-Bains. En outre, l'aéroport n'est pas relié aux villes voisines par les transports en commun.

— piste cyclable — ligne de bus — zone non-desservie

Carte 21 : Transport en commun et pistes cyclables

À L'ÉCOUTE DU TERRITOIRE

B.3

B.3.1. Première écoute du terrain

6. 5. 2023 (9:20 - 15:20)

conditions météorologiques :

caractéristique : soleil

température : 17 - 24 °C

précipitation : 0 mm

vent : 9 h - 4 km/h, 15h - 11 km/h

visibilité : 40 km

humidité : 75 % (9h), 55 % (15 h)

[76]

dispositifs utilisés :

enregistrements sonores : Zoom H4nSP Handy Recorder, Rode NT4

prise de photos : téléphone Google Pixel 4a

applications mobiles : Merlin Bird ID (Cornell Lab) - identification des oiseaux, Sound Meter - me - mesure des décibels, FlightRadar - l'identification des vols et des aéronefs

Vols observés

arrivés : 6

départs : 8

Rapport personnel

J'ai commencé le terrain par la promenade du lac reliant Aix-les-Bains au site des Mottets. De là, j'ai pu déjà bien entendre les bruits des atterrissages d'avions, mais beaucoup moins fortement par rapport aux sites où j'ai enregistré sur la rive sud du lac. L'intensité de ces sons était comparable à ceux des voitures du côté de la voirie. Le décibelomètre

de l'application "Sound Meter" a mesuré 60db. Cette valeur est restée comparable au moment de l'atterrissage d'un avion à l'aéroport, par contre elle a diminué de 6db à peu près, après que je me sois déplacée sur un ponton en bois. D'ici je percevais le plus les cris d'oiseaux (Bergeronnette grise, Merle noir) et un peu le clapotement d'eau contre le ponton.



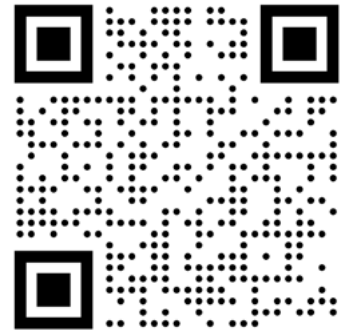
Figure 27 : Promenade au bord du lac

1. Le site des Mottets

Alors que pendant le décollage et l'atterrissage, les bruits associés dominent sur tous les autres sons, on peut encore entendre les chants d'oiseaux (Canard colvert, Foulque macroule, Merle noir etc.) et les cris d'enfants.

La plupart des avions arrivent par le nord et décollent vers le sud, c'est pourquoi, depuis la rive sud, on perçoit les atterrissages le plus intensément. Le décibelomètre de l'application mobile mesurait entre 80 et 85 décibels lors du passage d'un avion et environ 90 lorsqu'il a touché le sol. Pour moi cet expérience a été assez impressionnante, car lorsque l'avion est passé à côté de moi et que le bruit s'est atténué, j'ai pensé que c'était fini, mais quelques instants plus tard, lorsque l'avion a touché le sol, j'ai été frappée par l'intensité sonore. On avait l'impression que le sol tout entier vibrait (lien code QR vers l'enregistrement à droite). La différence d'intensité sonore entre la période la plus bruyante de l'atterrissage et la partie la plus silencieuse de l'enregistrement (où l'on entend surtout des oiseaux et faiblement le bruit des moteurs d'avion) était d'environ 20 db d'après l'application utilisée.

*enregistrement
d'un avion à
l'atterrissage et
de l'ambiance
sonore depuis le
site des Mottets*



*enregistrement
d'un avion au
décollage et de
l'ambiance so-
nore depuis le site
des Mottets*

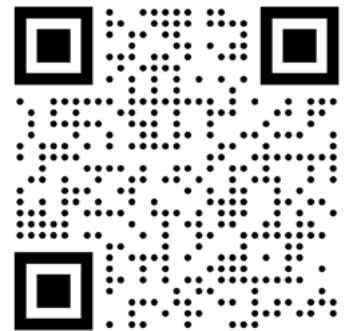
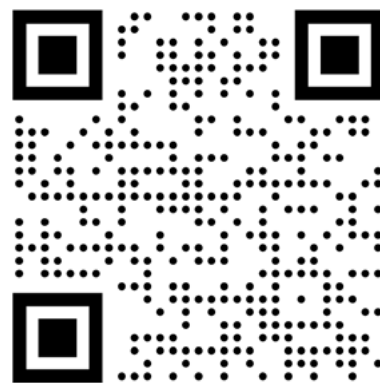


Figure 28 : Vue depuis le site des Mottets sur un avion atterrissant à l'aéroport de Chambéry

3. Observatoire des Aigrettes

Cet observatoire des oiseaux étant situé à côté de la route départementale (D 1504), lorsque l'on n'est pas dans la tour d'observation, on peut entendre les voitures assez fort. Cependant, en fin d'après-midi, lors de ma visite, les oiseaux étaient la source sonore dominante, attirant au moins la majeure partie de mon attention. Bien que nous soyons plus éloignés du passage des avions qu'au point d'enregistrement précédent, nous pouvons encore entendre les avions très fort à l'atterrissage. La différence entre la partie la plus forte et la partie la plus faible de l'enregistrement sonore est ici d'environ 25 décibels.

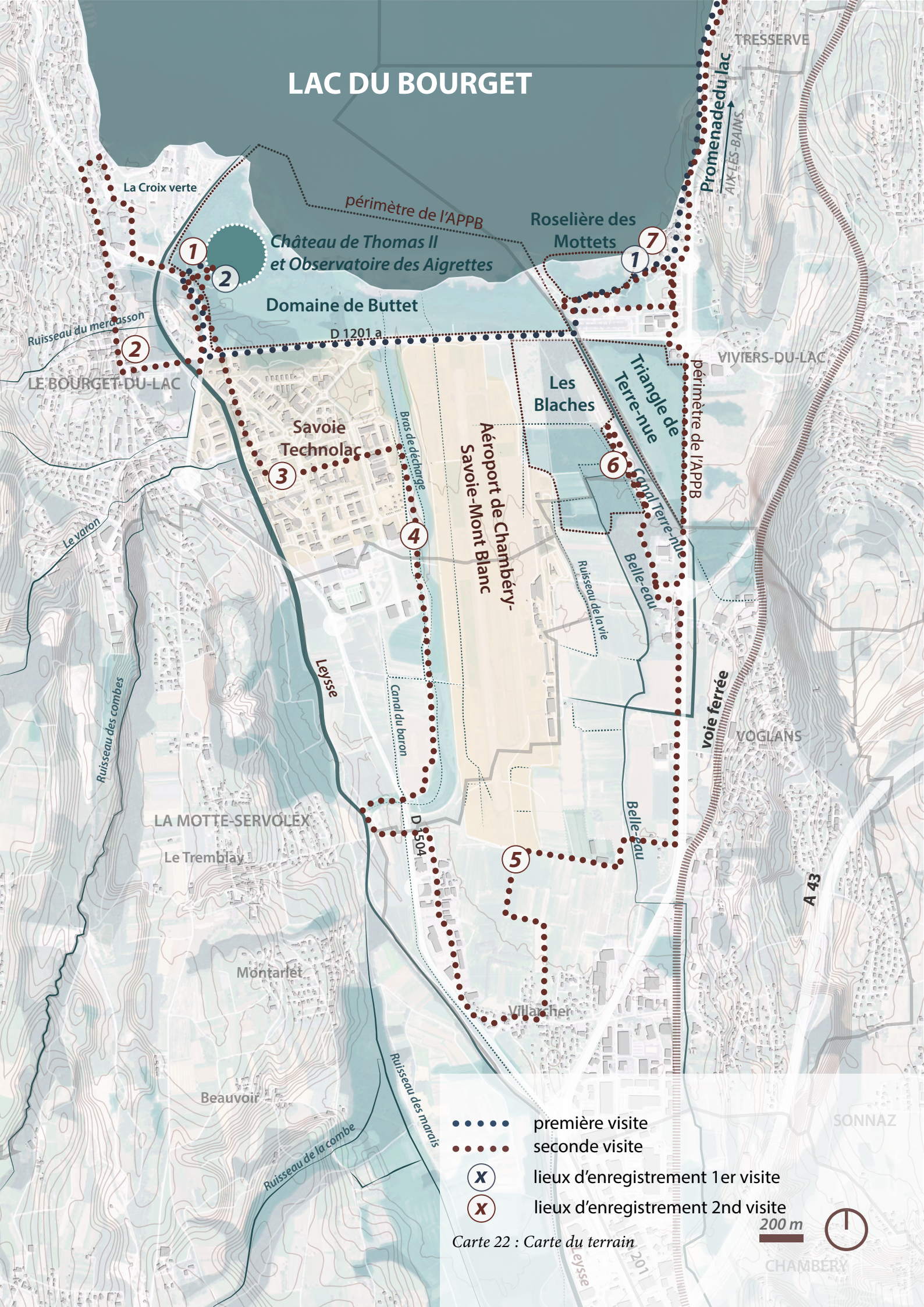


enregistrement sonore d'un avion à l'atterrissage et de l'ambiance depuis l'observatoire des Aigrettes



Figure 29 : Vue depuis l'observatoire sur l'étang des Aigrettes

LAC DU BOURGET



- première visite
- seconde visite
- (X) lieux d'enregistrement 1er visite
- (X) lieux d'enregistrement 2nd visite

Carte 22 : Carte du terrain



CHAMBERY

B.3.2. Seconde écoute du terrain

19.3.2023 (16:20 - 17:40)

conditions météorologiques :

caractéristique : ciel nuageux, forte probabilité de pluie annoncée, quelques gouttes de pluie par moment

température : 19 °C

précipitation : 0 mm

vent : 16 h - 18 km/h, 17h - 11 km/h

pression : 1017,8 hPa

visibilité : 19 - 25 km

humidité : 60-63 %

[76]

dispositifs utilisés :

enregistrements sonores : Zoom H4nSP Handy Recorder, Rode NT4

prise des photos : téléphone Google Pixel 4a

applications mobiles : Merlin Bird ID (Cornell Lab) [77] - identification des oiseaux

1. Observatoire des Aigrettes

L'observatoire et toute la zone de Thomas II et de l'étang des Aigrettes m'ont paru d'une ambiance calme et agréable avec quelques observateurs d'oiseaux ou promeneurs présents. Les bruits de l'autoroute sont très présents près de l'entrée de la tour de l'observatoire et difficiles à ignorer, mais le chant des oiseaux rend le séjour tout de même agréable.

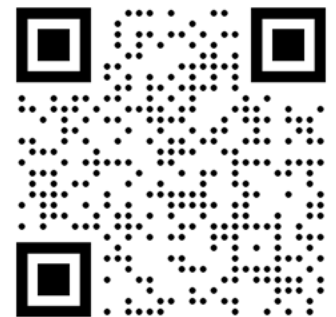
A l'observatoire, on entend surtout la faune aquatique et périodiquement les moteurs des avions de loisirs qui est un son que je trouve assez agressif. Les personnes que j'ai interrogées sur place n'étaient pas préoccupées par la population d'oiseaux et leur regard sur l'aéroport était plutôt positif en raison des revenus qu'il est susceptible d'apporter à la région. Ils ont toutefois mentionné les nuisances sonores.

"C'est dommage d'entendre toujours des bruits de voitures ou bruits des avions"

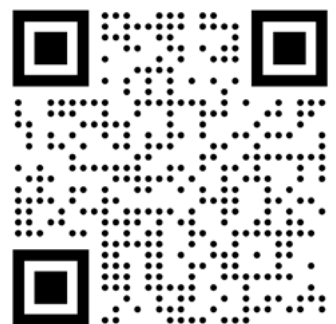
" Au niveau des oiseaux, ça les dérange pas, ils ont pris l'habitude. C'est comme les voitures... on vit dans les bruits en permanence..."



I. 1



enregistrement sonore de l'ambiance globale à l'observatoire (oiseaux, avion...)



enregistrement sonore de l'ambiance globale à côté de la route départementale voisine

2. Centre bourg du Bourget du lacc

Au Bourget du Lac, il y avait beaucoup de vie dans les rues pour un samedi matin, avec de nombreuses voitures et personnes qui passaient. Cette abondance de stimuli a fait que je n'ai pas vraiment prêté attention au bruit des avions ou des oiseaux. Les opinions des habitants interrogés sur les nuisances sonores de l'aéroport étaient mitigées : certains n'étaient pas du tout gênés, d'autres s'y étaient habitués et d'autres encore en étaient profondément mécontents.

"Alors nous, on a de la chance parce que notre enfant adore les avions, donc il les regarde passer quotidiennement. On les voit passer mais au niveau du bruit ce n'est pas du tout gênant. Le petit apprécie."

"L'hiver ça va, on a les fenêtres fermées mais en été entre la société de parachutisme, l'armée et l'hélicoptère... C'est une catastrophe... c'est trop."

Ça commence à 9 heures, ça s'arrête à 12:30, ça redémarre à 13:30 et c'est nonstop, jusqu'à 21:30. Déjà ce sont des avions hyper bruyants. C'est infernal parce que même fenêtres fermées on entend."



enregistrement sonore de l'ambiance au centre bourg du Bourget du lac (fontaine, brouhaha, oiseaux, avion, voitures)

3. Savoie Technolac

En visitant la Technopole et le pôle étudiant un samedi, je me suis retrouvé dans une zone presque totalement déserte, avec seulement quelques voitures et une poignée de personnes rencontrées au cours de ma visite.

Peut-être était-ce parce qu'il faisait si beau et que tout était en fleurs, mais cette ville fantôme m'a semblé étrangement agréable. Cela m'a fait penser que cet endroit (pendant les week-ends) serait probablement l'endroit idéal pour aller crier à tue-tête ou simplement pour être seul.

J'ai vu deux hommes qui jouaient avec des mini-voitures électriques et une femme qui promenait son chien et qui m'a avoué qu'elle se rendait souvent à cet endroit le week-end pour sa tranquillité par rapport au lac qui est toujours bondé. Le silence accompagné du faible bourdonnement des installations techniques et du chant des oiseaux était périodiquement interrompu par le bruit intense des avions.



enregistrement sonore de l'ambiance au centre du Technolac (oiseaux, avion...)



Figure 30 : Savoie Technolac, avion de loisir en train d'atterrir

"J'adore entendre les avions parce que pour moi, le Bourget-du-lac c'est une ville d'avions."

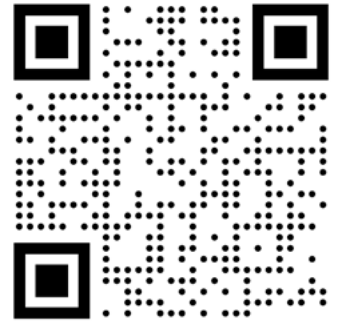


Figure 31

4. Le bras de décharge de la Leysse

En approchant de la frontière entre Technolac et l'aéroport, j'ai sauté par-dessus un petit ruisseau canalisé (on en trouve partout dans le territoire, le long des rues) et je me suis retrouvé à côté du bras de décharge de la Leysse, une zone humide de création assez récente (B.1.2). Cet endroit était extrêmement calme pendant la pause de la circulation aérienne (midi), marqué par les bruits des amphibiens et des oiseaux.

"Moi qui suis Bourgetaine, je fuis le lac. Je viens là le weekend parce que j'ai de la tranquillité. Tous les étés je suis au Technolac et pas au lac. Le lac est vraiment saturé."



enregistrement sonore de l'ambiance à côté du bras de décharge.



Figure 32 : Bras de décharge de la Leysse avec l'aéroport de Chambéry en arrière-plan

5. A la limite sud de l'aéroport

J'ai continué au sud de la technopôle, en essayant de trouver un moyen de traverser les champs pour contourner idéalement l'aéroport du plus près possible et arriver de l'autre côté. Cependant, je n'y parvenais pas, car je tombais sans cesse dans des impasses. J'ai fini par aller jusqu'à Villarcher où j'ai pris un chemin de campagne pour pédaler jusqu'à la clôture de l'aéroport. Là, je me suis retrouvé seul avec un couple de corbeaux.

Lorsque le premier avion a décollé après la pause de midi, il m'a semblé étonnamment silencieux par rapport aux autres avions que j'entendais de bien plus loin avant.



*enregistrement sonore de
l'ambiance sonore à la limite
sud de l'aéroport*



Figure 33 : Avion de loisir en train d'atterrir à l'aéroport de Chambéry

6. Les Blaches

Je me suis ensuite rendu aux Blaches, une zone dont l'accès était interdit et où je n'ai trouvé, qu'une vaste zone gravillonnée et pavée. Entouré de forêts denses, on entendait les voitures de l'autoroute voisine, le chant des oiseaux et les moteurs d'avion.

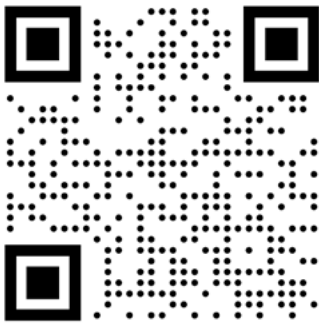
7. Le site des Mottets

A la Plage des Mottets, il y avait beaucoup de vie cette fois-ci. Des tas de gens faisaient des pique-niques et des barbecues, de la musique forte était diffusée, des enfants couraient et d'autres se baignaient dans le lac. Il y avait aussi une importante présence d'oiseaux et, à certains endroits, d'amphibiens. Les avions peuvent être entendus très fort depuis cette zone, mais parmi tous les autres sons et activités, ils ne m'ont pas semblé aussi perturbants que pendant la saison hivernale, où ils dominaient absolument le paysage sonore.

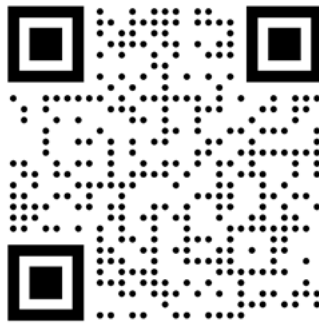
8. Promenade au bord du lac

Sur le chemin d'Aix les Bains, j'ai emprunté le quai, qui m'a semblé un peu plus vide que la dernière fois où j'avais eu du mal à contourner tous les cyclistes, coureurs, patineurs, etc. Cette fois-ci, comme la plupart des gens se détendaient sur les plages voisines, il y avait moins de monde qui circulait sur la voie verte.

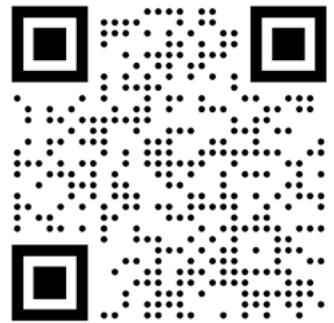
En m'arrêtant sur une plage de galets, j'ai pris le temps de faire le dernier enregistrement de ma visite. C'était plutôt calme et apaisant avec le bruit de l'eau et le grondement des galets. Le plus dérangeant était les motos bruyantes parmi le flux constant de voitures alors que le bruit des avions j'ai perçu moins intensément de cet endroit.



enregistrement sonore de l'ambiance - les Blaches



enregistrement sonore de l'ambiance sur le site des Mottets (brouhaha, avions, oiseaux...)



enregistrement sonore de l'ambiance sur la promenade au bord du lac

B.3.3 UNE SÉRIE DE MANIFESTATIONS :

“Tousse en piste”

En 2020, les associations les *Amis de la terre Savoie*, *l'Attac Savoie* et le groupe d'activistes écologiques *Extinction rébellion* ont organisé deux actions collectives sous le nom de «Tousse en piste» contre l'activité de l'aéroport de Chambéry [80]. Ces actions ont été organisées en 2020, en février et en octobre, et sont devenues depuis un événement de mobilisation annuel. Outre la réduction du trafic aérien par l'arrêt de son financement public, la taxation des carburants utilisés par les avions (kerosène) et le non développement de nouvelles infrastructures, le collectif milite pour la nationalisation des aéroports [80].

Une centaine de personnes ont participé à cette manifestation en bloquant l'accès des véhicules à l'aéroport entre 11 et 15 h. Les forces de police ont utilisé du gaz lacrymogène pour tenter de disperser l'action. Cet événement a également été documenté par la *BBC* dans un article intitulé “Climate activists at French airport protest ‘doused in pepper spray”

L'année suivante, le collectif a organisé un carnaval à côté de l'aéroport, promouvant les mêmes objectifs, mais à la lumière de la baisse du trafic aérien due à la crise sanitaire du Covid 19, au Brexit et à la faible probabilité de la viabilité à long terme de nombreuses stations de ski. L'objectif était d'attirer l'attention du public sur ce sujet avant les élections départementales et régionales de juin 2021 [81]. Cependant, l'événement a été annulé en raison du covid 19.

Le samedi 26 mars 2022, le collectif a organisé une nouvelle mobilisation. Environ 80 manifestants sont venus à vélo des communes environnantes et se sont rassemblés le long des quais de l'aéroport avec des pancartes pour protester pacifiquement. Les per-

sonnes interrogées par *francebleu* ont dénoncé entre autres la non-taxation du kérosène, les nuisances sonores, la privatisation de l'aéroport et la dangerosité de ce dernier [82].

La quatrième édition (à partir d'avril 2023) a eu lieu le dimanche 19 mars 2023 avec une quarantaine de manifestants, selon le bulletin *L'essor savoyard* [83]. Cette fois, c'est le trafic aérien privé, qui représente une part importante du trafic de cet aéroport, qui était au centre de l'attention. En effet, comme le bulletin précise, la manifestation s'est déroulée peu avant le vote d'une proposition de loi visant à interdire l'utilisation des jets privés en France. En conséquence, des personnes se sont rassemblées au terminal des jets privés, dont certaines se seraient enchaînées au bord de la route. Les organisateurs ont ajouté à la description de la manifestation de nouvelles mesures à celles préconisées l'année précédente, telles que l'interdiction de la promotion du transport aérien, l'annulation des programmes de fidélisation et la promotion de transports en commun moins polluants tout en améliorant leur accessibilité et leur prix [84]. Les manifestants ont attiré l'attention sur ce moyen de transport non durable sur le plan environnemental et réservé aux “ultra-riches”, comme ils l'ont exprimé dans les interviews et sur les pancartes qu'ils portaient. La manifestation s'est déroulée de 13 à 17 heures et, selon la presse, comme toutes les manifestations précédentes, elle n'a pas perturbé le trafic aérien [83].

Le vote sur la loi visant à interdire l'utilisation des jets privés en France a eu lieu le 6 avril et n'a pas été adopté par 37 voix pour, 104 voix contre et une abstention [85].

PROJET

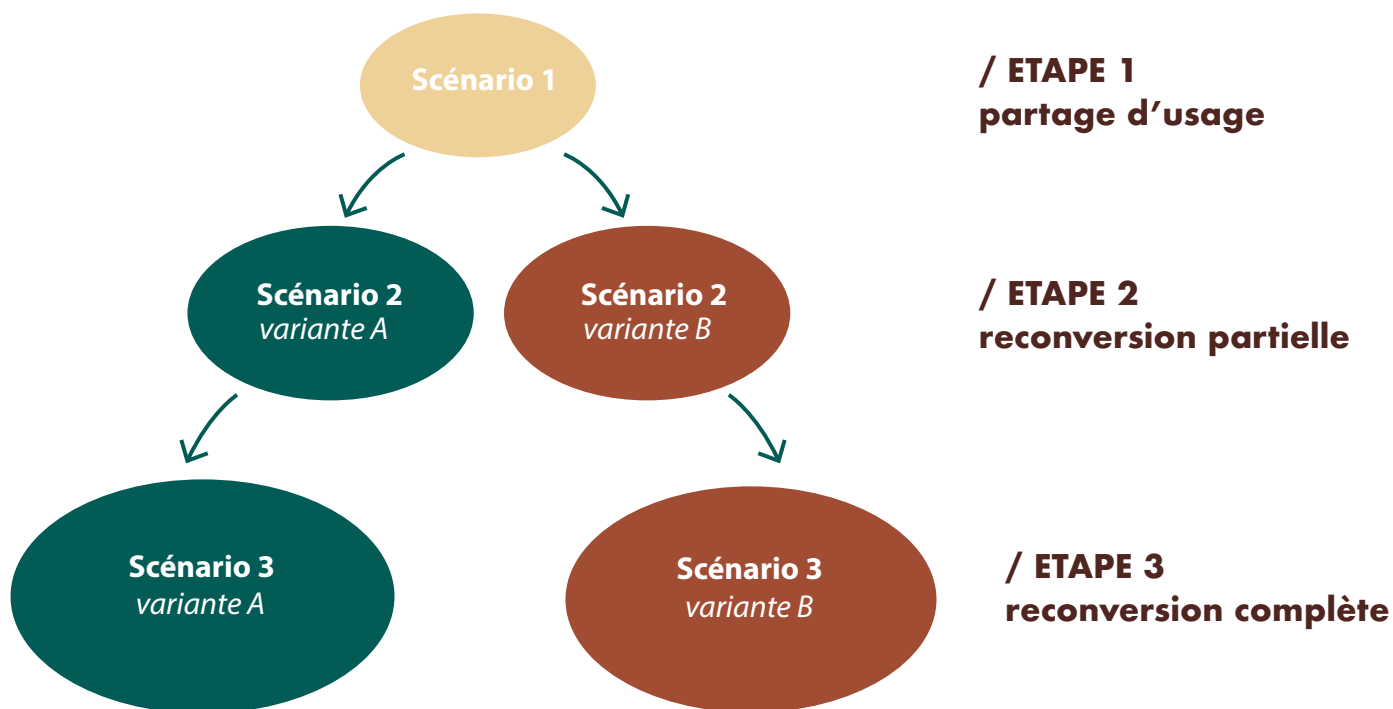
Après avoir compris la dynamique actuelle du territoire à travers son diagnostic dans la section précédente, nous imaginons des scénarios qui pourraient aboutir à un paysage plus fonctionnel et durable à long terme, favorable à la fois aux êtres humains et à la faune. Les trois différents scénarios proposent tous des usages alternatifs pour le terrain actuel de l'aéroport de Chambéry, de plus en plus ambitieux et impactants.



Le principe employé

Les scénarios proposés, de plus en plus transformateurs sont conçus pour être mutuellement compatibles, de sorte qu'ils pourraient être considérés comme des phases à travers lesquelles le scénario final d'une reconversion complète de la zone aéroportuaire pourrait être réalisé. Les deuxième et troisième scénarios proposent chacun deux variantes avec des objectifs similaires, mais qui diffèrent en termes d'ambition et de priorités.

La reconversion d'aéroports obsolètes en parcs urbains, zones résidentielles et réserves naturelles étant une approche déjà adoptée à de nombreuses reprises, les scénarios seront accompagnés d'exemples d'aéroports ainsi transformés à travers le monde. Les propositions qui suivent doivent être considérées comme des pistes de réflexion, et non comme des aménagements concrets, ce qui nécessiterait une étude pluridisciplinaire bien plus approfondie.



I.2 : Schéma de principe

C.1. SCENARIO 1 :

Partage d'usages

Le concept

L'activité la plus importante de l'aéroport a lieu pendant l'hiver, alors qu'il n'est ouvert qu'à l'aviation de loisirs le reste de l'année. Compte tenu de cette réalité et du fait que ce site est sans doute l'un des terrains les plus intéressants de la cluse de Chambéry (étant donné sa situation à proximité du lac et à côté de Savoie Technolac), il existe un grand potentiel pour une utilisation alternative diversifiée pendant l'inter-saison.

C'est ce que nous imaginons dans ce scénario où, au printemps, en été et en automne, les vastes pistes pourraient être utilisées pour des activités telles que le roller, le vélo, le kite skate, l'aéromodélisme ou encore divers festivals de musique ou de cinéma. Stratégiquement, l'emplacement est idéal pour un tel espace, car il se situe à proximité immédiate d'un grand pôle étudiant et entre de petites communes dont les habitants sont relativement éloignés des espaces de Chambéry ou d'Aix-les-Bains où se déroulent d'autres événements en plein air. Il dispose également d'une vaste surface asphaltée et de prairies qui se prêtent bien aux activités susmentionnées, mais qui sont rarement présentes dans les villes.

Si le lac offre des possibilités de loisirs et de sports avec les plages et le quai, d'après mon expérience de visite et ce que m'ont dit les personnes interrogées, ces lieux sont déjà saturés. Entre-temps, la population du territoire continue de croître avec des projets résidentiels et une extension du Technolac en cours.

Située au bord d'un lac, la localité bénéficie d'un climat légèrement plus frais et plus venteux ce qui la rend relativement confortable en dehors des jours les plus chauds, même en l'absence d'arbres et d'ombre (même si ce n'est bien sûr pas idéal et qu'il faudrait installer des tentes pour les événements en plein air). Au printemps et à l'automne, ainsi que pendant les jours d'été plus venteux, cette zone constituerait une grande extension de l'espace public et pourrait soulager les rives saturées du lac. Elle dispose déjà d'installations et d'infrastructures de base telles que des toilettes ou des aires de stationnement. Certains restaurants ou cafés du terminal pourraient également être exploités si la zone devenait un espace public fréquenté et réussi.



Figure 34 : Lleida Alguaire aéroport

L'aéroport de Lleida Alguaire en Catalogne n'est actif que pendant le week-end, assurant plusieurs vols. Après sa construction, il s'est avéré qu'il était sur-dimensionné par rapport à la demande du territoire, mais sa fermeture complète n'est pas encore la solution préférée [4].

Les vastes prairies sont toutefois utilisées par les agriculteurs locaux pour le pâturage de leurs troupeaux pendant les jours où il n'y a pas d'activité aérienne. Il s'agit d'un système mutuellement bénéfique, car les zones sont entretenues gratuitement et de manière écologique (bénéfique pour les oiseaux de prairie) par ces animaux [4]. En mai 2023, le festival de musique Lleida Airport Remember s'y est déroulé pour la première fois, accueillant environ 5 000 visiteurs [86].

Le concept d'utilisation alternative des aéroports pendant leur période de latence n'est pas original à cette étude. L'aéroport de Lleida Alguaire en Catalogne (Figure 34), en est un bon exemple, mais il existe d'autres précédents, notamment des festivals qui ont eu lieu sur des aérodromes.

Outre les activités que cet espace pourrait offrir, son ouverture au public en dehors de la saison hivernale contribuerait également à une meilleure perméabilité du territoire aux modes actifs si elle est accompagnée de l'achèvement et de l'amélioration des chemins existants.

De cette façon, tel qu'illustré sur la Carte 23, nous pouvons garantir de meilleures connexions pour les modes de transport actifs entre le nord et le sud, ainsi qu'entre l'est et l'ouest.

La liaison de la commune Voglans au parc technologique serait particulièrement intéressant. Si l'itinéraire passant par l'aéroport était aménagé, cela permettrait de réduire de moitié la distance à parcourir à vélo. Il s'agirait d'un itinéraire bien plus confortable et sécurisé pour les cyclistes et les piétons par rapport à l'option actuelle (qui est pratiquement inexistante)

Les contraintes et les risques possibles

La contrainte la plus évidente est l'exploitation de l'aéroport pendant toute l'année par les aéroclubs, ce qui pourrait en théorie être résolu en déplaçant leur activité vers l'aérodrome de Chambéry à Challes-les-Eaux ou un peu plus loin l'aérodrome de Grenoble le Versoud. Une autre possibilité serait de limiter l'activité de ces clubs à certains jours ou heures de la journée, ce qui nécessiterait une communication efficace avec le public pour s'assurer que les gens savent exactement quand cette zone leur est accessible et quand elle ne l'est pas.

Il peut y avoir d'autres contraintes liées à la sécurité, telles que le stockage d'avions, la nécessité de verrouiller et de déverrouiller les voies d'accès, et peut-être d'autres encore dont je n'ai pas conscience. Cependant, étant donné que nous pouvons trouver



Figure 35 : Tempelhofer feld - parc public sur le terrain d'un ancien aéroport

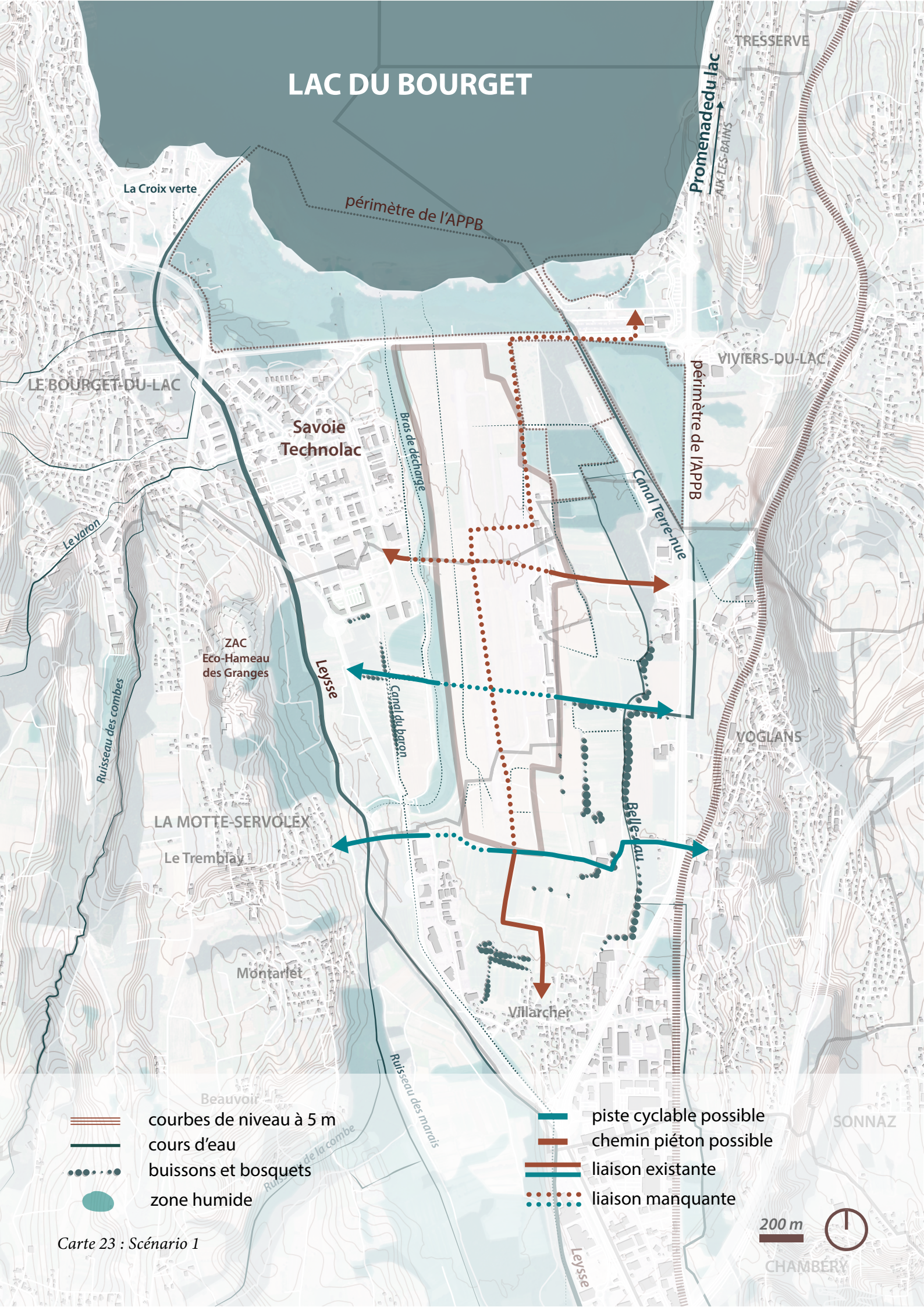
Lorsque l'aéroport de Berlin-Tempelhof a fermé ses portes à l'aviation en 2008, la vaste zone est devenue le plus grand espace public de Berlin [4]. Un parc qui ferme la nuit est désormais utilisé pour diverses activités sportives, des jardins urbains ou des événements spéciaux tels que des défilés ou des concerts [87].

Bien qu'il ait été précédé par de nombreux autres, il figure aujourd'hui parmi les projets de reconversion aéroportuaire les plus réputés.

des exemples dans le monde des aéroports où cette utilisation alternative pendant la basse saison s'avère fonctionner (figure 34), il serait intéressant d'examiner si cela pourrait être envisageable dans notre cas. Cette approche pourrait représenter une grande valeur ajoutée pour les habitants.

Il faut également prendre en compte les prairies de l'aéroport qui sont un biotope de grande importance écologique et qui abritent des espèces de prairies telles que l'espèce d'oiseaux protégé, le bruant proyer [37]. Elles pourraient être perturbées par une nouvelle fréquentation par les humains et des mesures de protection et de sensibilisation devraient donc être mises en place pour limiter les impacts négatifs.

LAC DU BOURGET



- courbes de niveau à 5 m
- cours d'eau
- buissons et bosquets
- zone humide

- piste cyclable possible
- chemin piéton possible
- liaison existante
- liaison manquante

Carte 23 : Scénario 1

200 m

C.2. SCENARIO 2 : Reconversion partielle

Le concept

Dans ce scénario, nous nous projetons dans un futur où il serait justifié de réduire la taille de l'aéroport jusqu'à la moitié de la longueur de la piste. Cette piste serait exclusivement utilisée pour l'aviation d'affaires, de loisir et éventuellement pour de petits vols commerciaux, si une longueur de piste suffisante était conservée.

Nous pouvons déjà constater une diminution du nombre de passagers par an, tandis que le nombre de vols non commerciaux reste stable ou en légère augmentation. Le tourisme de ski est susceptible de décliner dans les décennies à venir, comme nous l'avons vu au chapitre A.3., car l'enneigement se raréfie de plus en plus. La possibilité d'une liaison ferroviaire à grande vitesse entre Lyon et Chambéry est également en jeu dans le cadre du projet Turin-Lyon déjà en cours de construction, qui, s'il est réalisé, pourrait rendre plus avantageux pour les skieurs de

prendre l'avion pour se rendre à Lyon. Tous ces aspects laissent présager une diminution progressive du nombre de passagers qui choisiront de prendre l'avion pour Chambéry et, par conséquent, ce dernier ne serait plus indispensable à la région.

Pour ce scénario, deux variantes semblent plausibles, toutes deux avec des objectifs similaires mais avec une organisation spatiale et un niveau d'ambition écologique différents.

Ce scénario, s'il impliquait la poursuite de l'utilisation de cet aéroport uniquement pour le transport privé, n'est cependant pas un résultat final souhaitable, car ce moyen de transport est le plus exclusif. Il signifierait qu'une grande partie du territoire continuerait à être utilisée par une petite fraction de la population, générant une pollution et des contraintes disproportionnées sur le territoire.

I.3 : Nouvelle piste cyclable traversant le bras de décharge de la Leysse et l'aéroport



C.2.1. Variante A

La proposition

La première variante consiste à conserver la partie nord de la piste de l'aéroport. Technolac continuerait à s'étendre comme prévu actuellement dans la ZAC 3 Savoie Technolac (A.4.3). Des pistes cyclables et piétonnes seraient créées en continuité avec les tracés existants, comme illustré sur la carte conceptuelle (Carte 24). Cette variante permet de bénéficier d'un projet déjà conçu et ayant fait l'objet de plusieurs études. En ouvrant une partie du paysage, on obtient une meilleure perméabilité du territoire pour les humains et la faune, cependant, les gains en termes de réaménagement des zones humides restent limités à ce stade.

Les principes pour la revitalisation du paysage

Les cours d'eau actuels, en grande partie canalisés, seraient revus pour améliorer leur qualité écologique en modifiant la forme rectiligne et souvent trop étroite et profonde du lit de la rivière et en plantant une végétation appropriée. Autour de ces cours d'eau, il faudrait prévoir une zone avec une végétation permanente (figure 36) sans construction ni production agricole pour empêcher la contamination de l'eau et protéger la faune aquatique. Certains terrains devraient être consacrés à la restauration des zones humides, car la zone se trouve dans la plaine inondable de la Leysse, sur les anciens marais.

Cela permettra de créer des zones de nidification et de reproduction plus vastes et plus calmes pour la faune de ces milieux. D'autres avantages découlent de la restauration des zones humides, tels que décrit au chapitre A.2.

Il est essentiel d'accompagner la création de nouvelles zones humides ainsi que la préservation des zones existantes par des mesures de protection et de sensibilisation afin de préserver la faune des perturbations causées par les activités humaines et les animaux domestiques. Afin de faciliter la circulation sécurisée de la faune, il faudra installer des passages souterrains pour amphibiens et reptiles sous les nouvelles routes et les routes existantes.

Pour le reste du territoire en question, il est envisagé d'établir une diversité d'habitats, comprenant des terrains agricoles et des prairies extensives de différents types (humides, mésophiles et sèches). Les prairies devraient être développées dans les zones où la présence de cours d'eau est la plus forte, créant ainsi une transition entre les zones humides et les terres cultivées. Ces prairies seraient entretenues avec une végétation basse grâce au pâturage, une pratique déjà présente dans la zone désignée (élevage de bovins, chevaux, ovins et caprins).

Actuellement, les terres agricoles de la zone d'étude sont principalement utilisées pour la culture du maïs, sans une véritable rotation des cultures d'une année à l'autre, ce qui appauvrit la qualité des sols. Afin de préserver un paysage sain et productif, il est nécessaire d'adopter des méthodes



Figure 36 : exemple d'une zone riparienne tampon végétale



Figure 37 : exemple de production simultanée de maïs et de châtaigniers

durables, en travaillant sur de petites parcelles avec une diversification des cultures. Parmi les pratiques souhaitées, on peut citer la rotation des cultures, le maintien d'une couverture permanente du sol, l'utilisation d'engrais organiques et une lutte raisonnée contre les parasites.

La plantation d'arbres sur ces terres peut également améliorer le rendement et la qualité des sols (tout en bénéficiant à la faune) en offrant une protection contre l'érosion éolienne, en améliorant l'infiltration de l'eau dans le sol, en fournissant des nutriments par la décomposition des feuilles et en offrant une protection du soleil aux cultures.

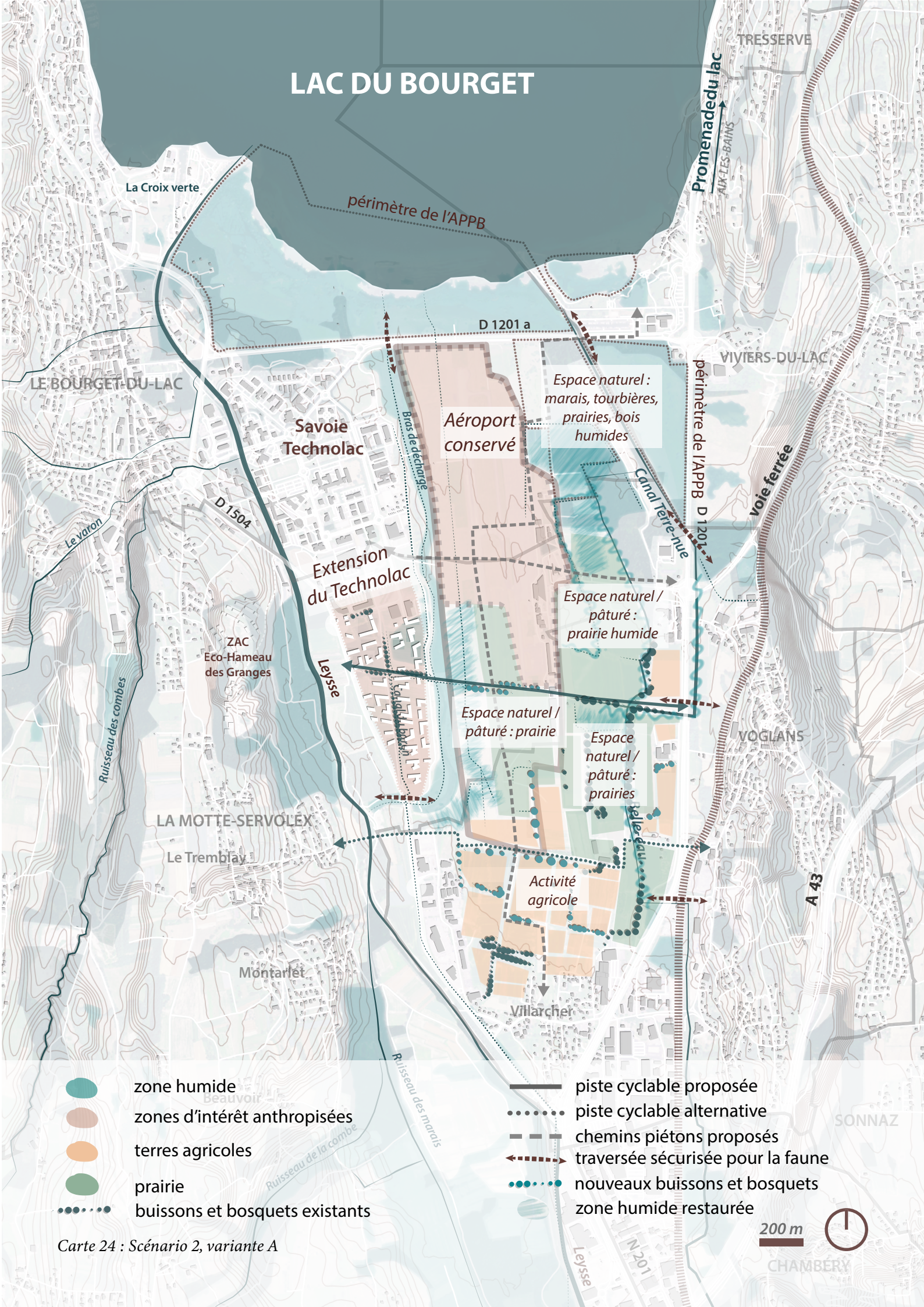
La présence actuelle de haies, de buissons et de bosquets dans le paysage peut être renforcée par la plantation de nouvelles structures végétales, contribuant ainsi à la revitalisation du paysage. Ces alignements ou regroupements de plantes ligneuses constituent des abris pour la faune et favorisent une meilleure connectivité du paysage pour celle-ci. De plus, ils protègent le sol de l'érosion éolienne en agissant comme des brise-vents.



Figure 38 : Projet de restauration de la zone humide de Hamilton

L'ancienne base militaire de **Hamilton Army Airfield** en Californie a fermé dans les années 70. L'aéroport était situé sur une ancienne zone humide initialement drainée à des fins agricoles [88]. En 1998, le corps des ingénieurs de l'armée américaine, en partenariat avec le California State Coastal Conservancy, a entrepris de reconverter plus de 250 hectares en marais intertidaux et en habitat faunique, avec un sentier récréatif [88].

LAC DU BOURGET



- zone humide
- zones d'intérêt anthropisées
- terres agricoles
- prairie
- buissons et bosquets existants

- piste cyclable proposée
- piste cyclable alternative
- chemins piétons proposés
- traversée sécurisée pour la faune
- nouveaux buissons et bosquets
- zone humide restaurée

Carte 24 : Scénario 2, variante A

200 m



CHAMBERY

C.2.2. Variante B

La proposition

La deuxième option envisage de conserver la moitié sud de l'aéroport et de développer la technopôle Savoie Technolac le long de ses nouvelles limites nord. Certains des nouveaux bâtiments du technocentre pourraient être conçus de manière polyvalente, offrant des espaces de travail, de culture, de commerce, etc. De plus, il serait possible de reconverter les bâtiments existants de l'aéroport et de réutiliser l'infrastructure pour les voies de circulation (figure 39).

Une réhabilitation progressive du tiers nord des terres libérées serait proposée, en créant des zones humides en continuité avec le Bras de décharge de la Leysse, la zone humide des Blaches et Terre nue, ainsi que la rive sud du lac. Une nouvelle route serait construite pour prolonger la rue Lac de Rose-

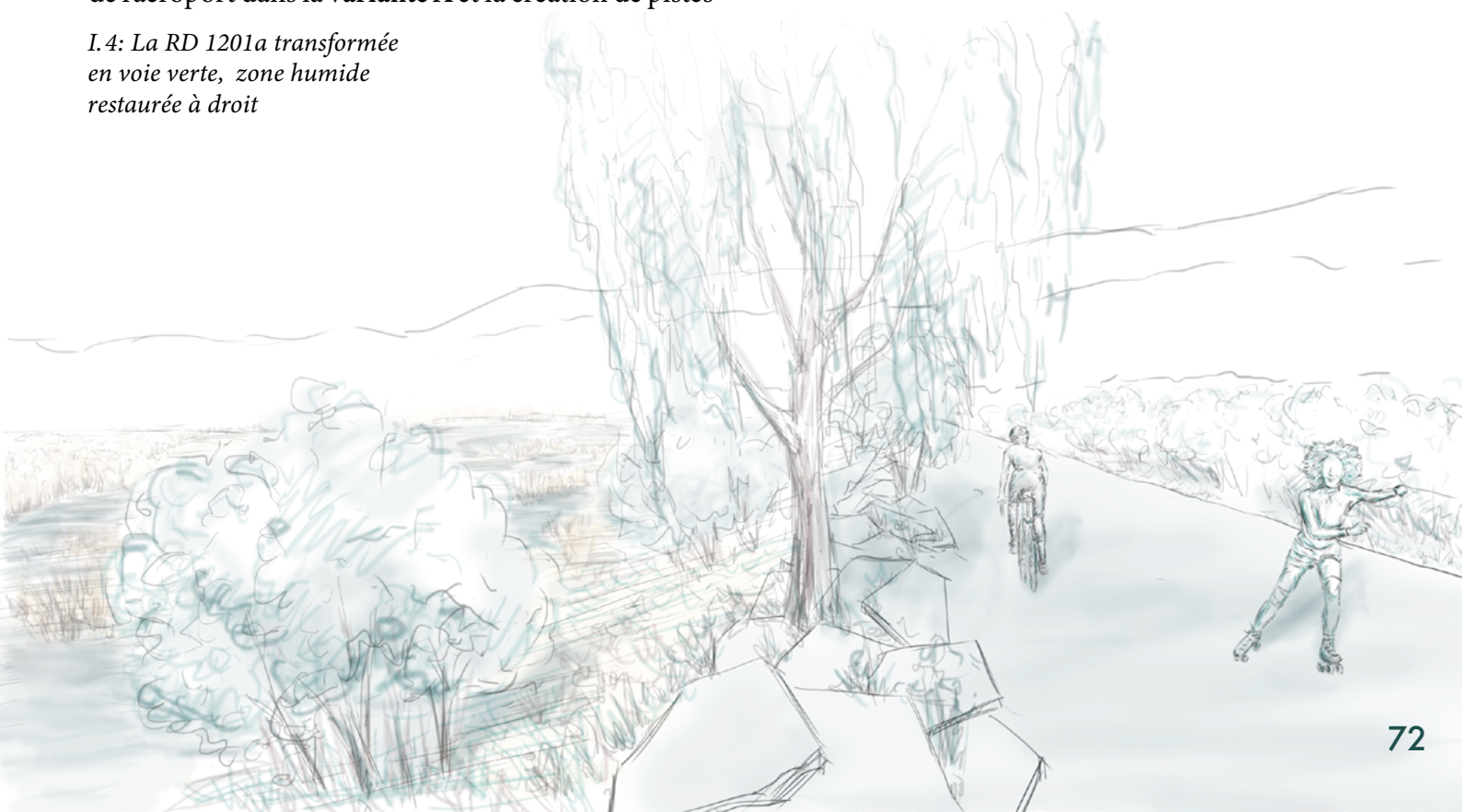
land et la relier à la route départementale 1201, qui contournerait la nouvelle extension de Technolac. Cela permettrait de remplacer l'actuelle route départementale 1201a, qui serait transformée en une voie verte à travers les zones humides restaurées. En ayant ces terrains disponibles au nord, il serait possible de créer une véritable oasis pour les habitants, humains et autres, dans la zone la plus proche du lac. Un réseau de zones humides pourrait être mis en place, rendant le territoire plus accessible et sécurisé pour la faune ainsi que pour les humains. Cette deuxième option permettrait d'étendre la technopôle tout en préservant des terres agricoles fertiles précieuses. Sur le reste du territoire, les mêmes principes que ceux décrits dans la sections C.2.1. *Les principes pour la revitalisation du paysage* seraient appliqués.

Les contraintes des deux variantes proposées

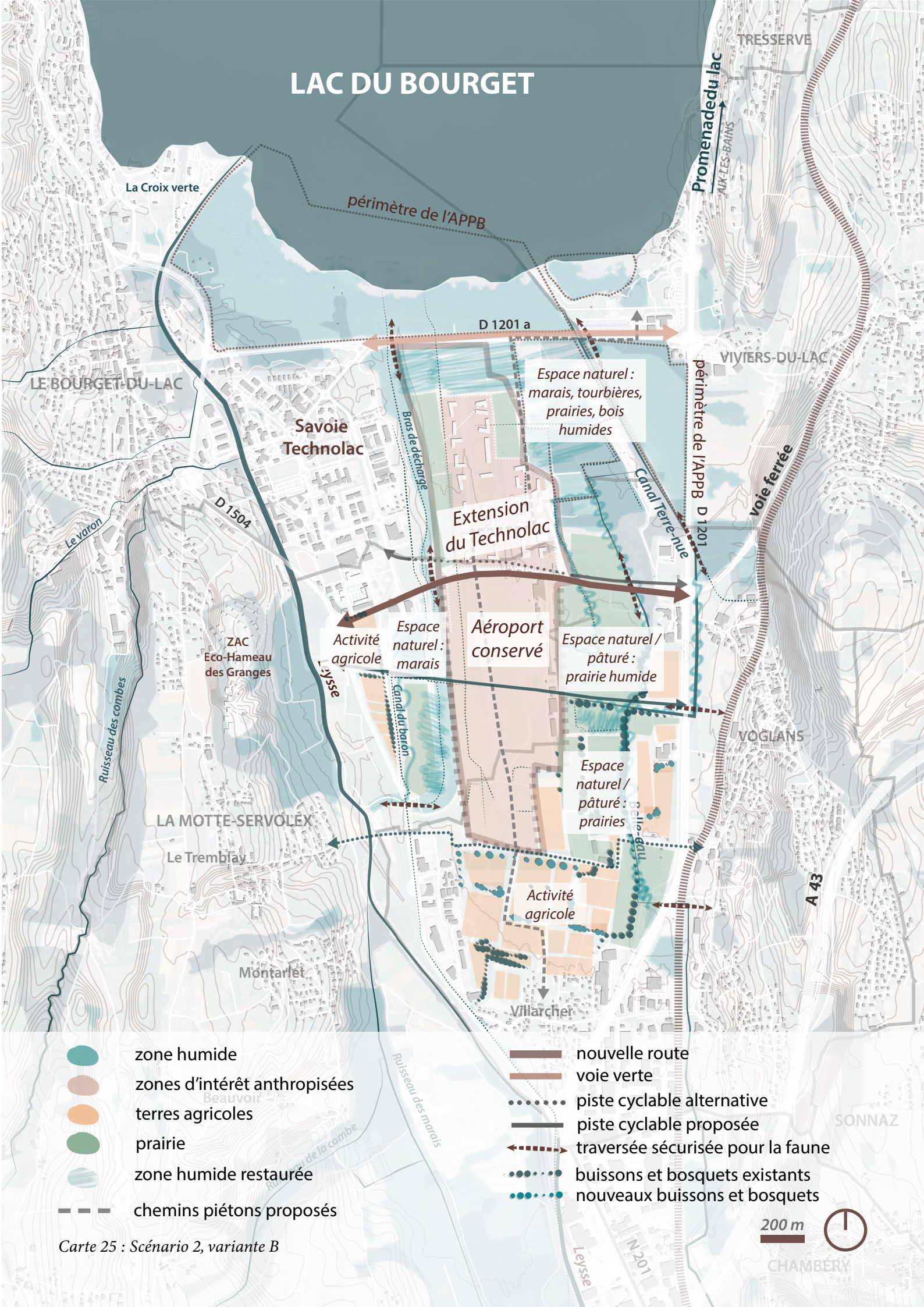
La restauration des zones humides est bénéfique pour la prospérité globale du paysage. Cependant, lorsqu'elle est associée à l'utilisation humaine, en particulier dans le cas du transport tel qu'il est envisagé dans la **variante B**, il est important de faire preuve de prudence et de protection, car ces habitats sont extrêmement sensibles. De même, l'ouverture des prairies de l'aéroport dans la **variante A** et la création de pistes

cyclables peuvent perturber et représenter un danger pour les habitants de ces prairies. Les deux variantes nécessitent donc une planification minutieuse, tenant compte des espèces déjà présentes et de celles que l'on souhaite favoriser. Elles doivent également être accompagnées de la mise en œuvre de mesures de protection appropriées.

I.4: La RD 1201a transformée en voie verte, zone humide restaurée à droit



LAC DU BOURGET



- zone humide
- zones d'intérêt anthropisées
- terres agricoles
- prairie
- zone humide restaurée
- chemins piétons proposés
- nouvelle route
- voie verte
- piste cyclable alternative
- piste cyclable proposée
- traversée sécurisée pour la faune
- buissons et bosquets existants
- nouveaux buissons et bosquets

Carte 25 : Scénario 2, variante B

200 m

C.3. SCENARIO 3 :

Reconversion complète

C.3.1. Le concept

Dans ce scénario, nous envisageons la cessation totale de l'activité aérienne de l'aéroport, libérant ainsi l'ensemble des terrains. Comme deux variantes ont été proposées pour le scénario précédent, il en sera de même pour ce troisième scénario afin de permettre une reconversion complète en plusieurs phases (*schéma I.2*).

C.3.2. Variante A

La proposition

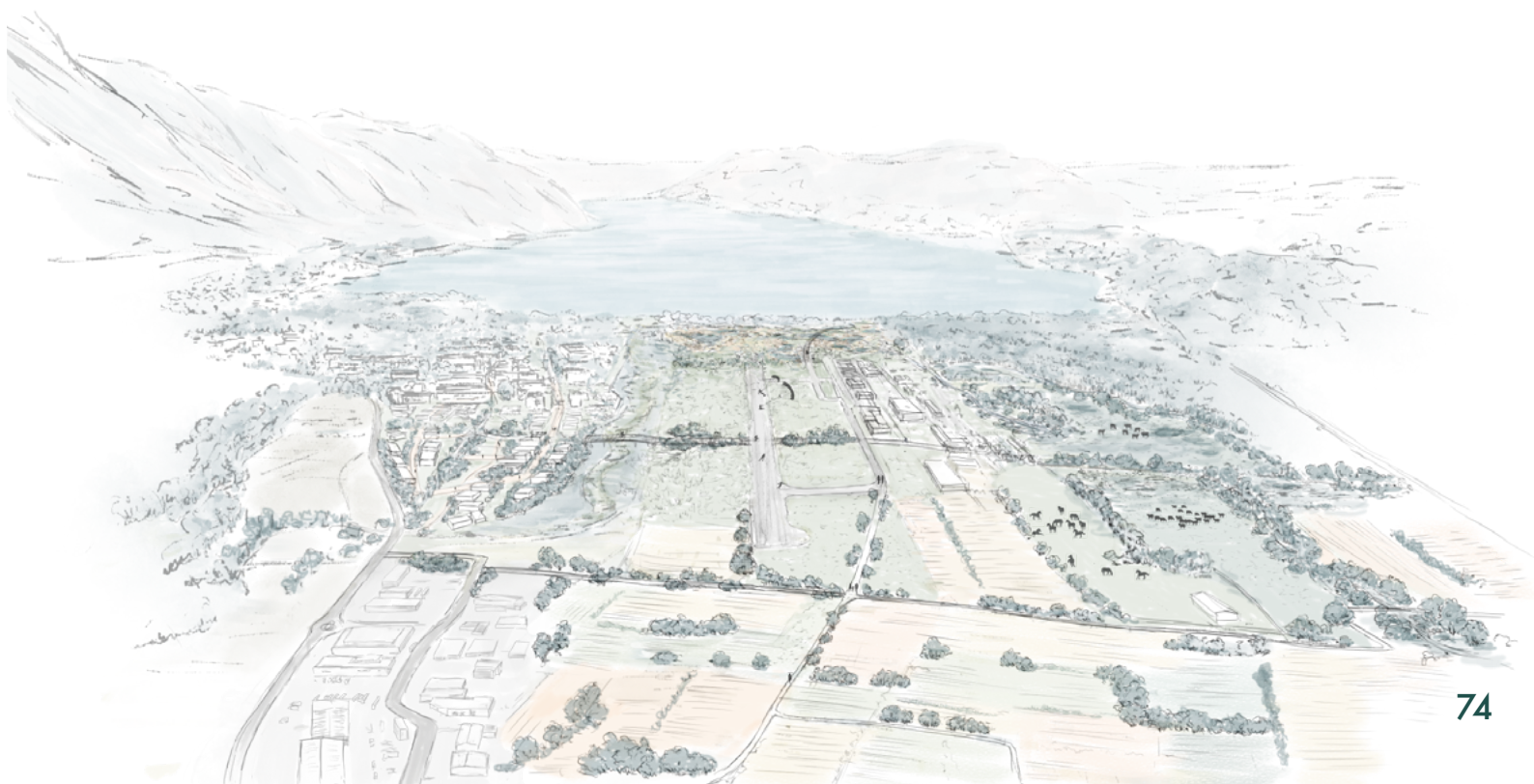
Dans cette variante, nous développons la *variante A* du *scénario 2* en renaturalisant la majeure partie de la moitié nord du site de l'ancien aéroport et en la convertissant en une grande zone humide. Ceci assurera une meilleure connexion entre les zones humides existantes et, les grandes zones humides ainsi formées constitueront un habitat protégé pour les espèces actuellement perturbées par l'homme et les animaux domestiques.

On peut également imaginer le développement d'une autre branche plus petite de la technopole, en réutilisant les terminaux et l'infrastructure de l'aé-

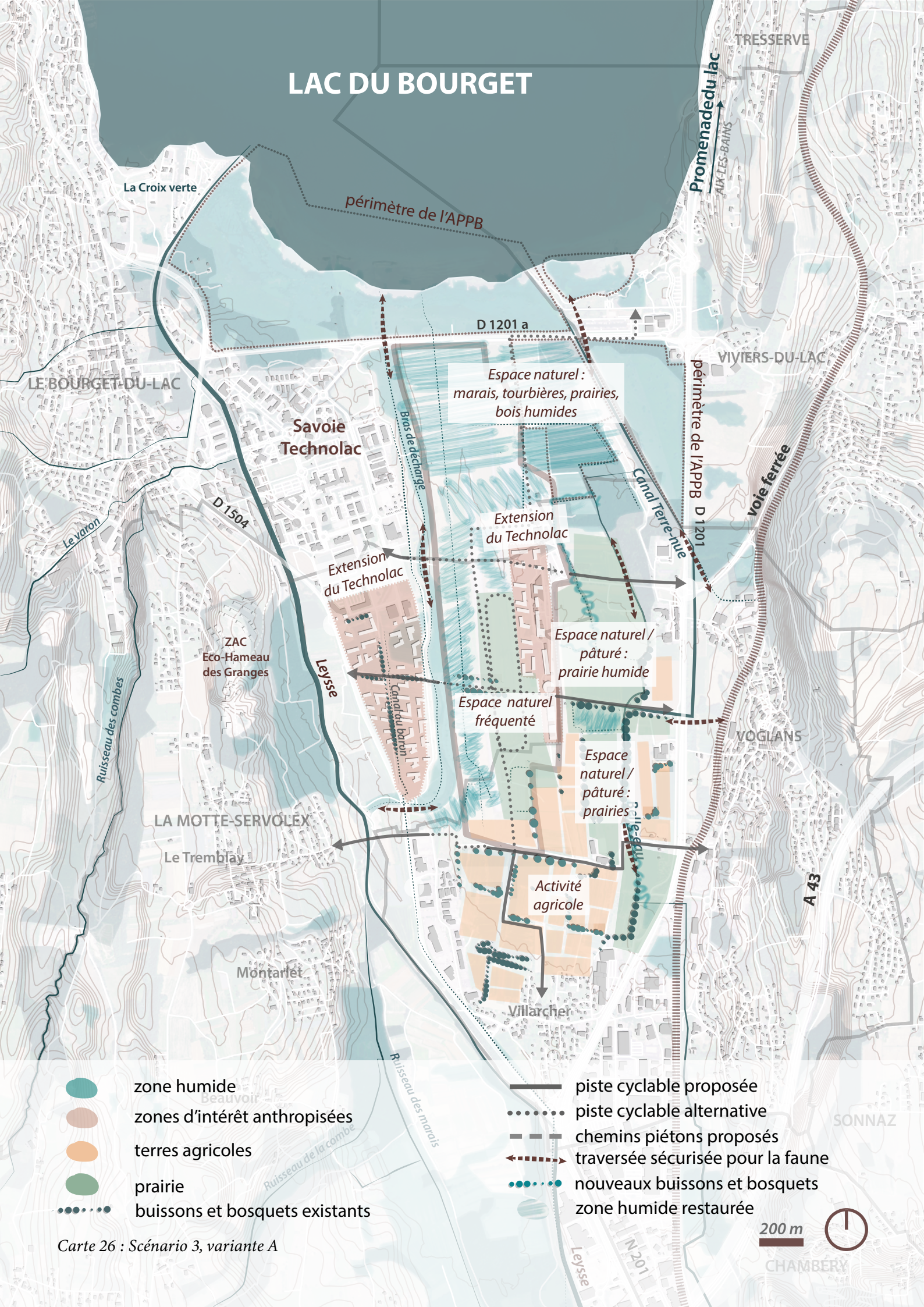
port, avec une vocation culturelle et éducative (musée de l'aviation, centre écologique...) La route qui relie actuellement l'aéroport à la D1201 serait prolongée en voie verte jusqu'à l'actuelle zone de Savoie Technolac et la D1504 pour assurer une liaison en mode actif.

Des portions des zones actuellement bitumées (pistes et routes aéroportuaires) pourraient être conservées pour un circuit sportif et un chemin piéton à travers la nouvelle zone humide, reliant la 2ème extension du Technolac à la D1201a et le lac du Bourget au nord.

I.5: variante A du scénario 3



LAC DU BOURGET



- zone humide
- zones d'intérêt anthropisées
- terres agricoles
- prairie
- buissons et bosquets existants

- piste cyclable proposée
- piste cyclable alternative
- chemins piétons proposés
- traversée sécurisée pour la faune
- nouveaux buissons et bosquets
- zone humide restaurée

Carte 26 : Scénario 3, variante A

200 m

CHAMBERY

C.3.3. Variante B

La proposition

La seconde variante, développant la *variante B* du *scénario 2*, propose une vocation naturelle pour les anciennes prairies aéroportuaires libérées et, comme dans la *variante A*, la réutilisation des bâtiments de l'aéroport pour des activités culturelles, telles qu'un musée de l'aviation, des salles de concert ou des installations sportives. Il pourrait également accueillir de nouveaux établissements d'enseignement ou de recherche dans le prolongement de la nouvelle extension de Technolac au sud. La fermeture de la D1201a à la circulation automobile et la création d'une nouvelle route en remplacement de l'ancienne donneront aux abords du lac un visage plus naturel, créant une sorte de parc linéaire en continuité avec la promenade du lac.



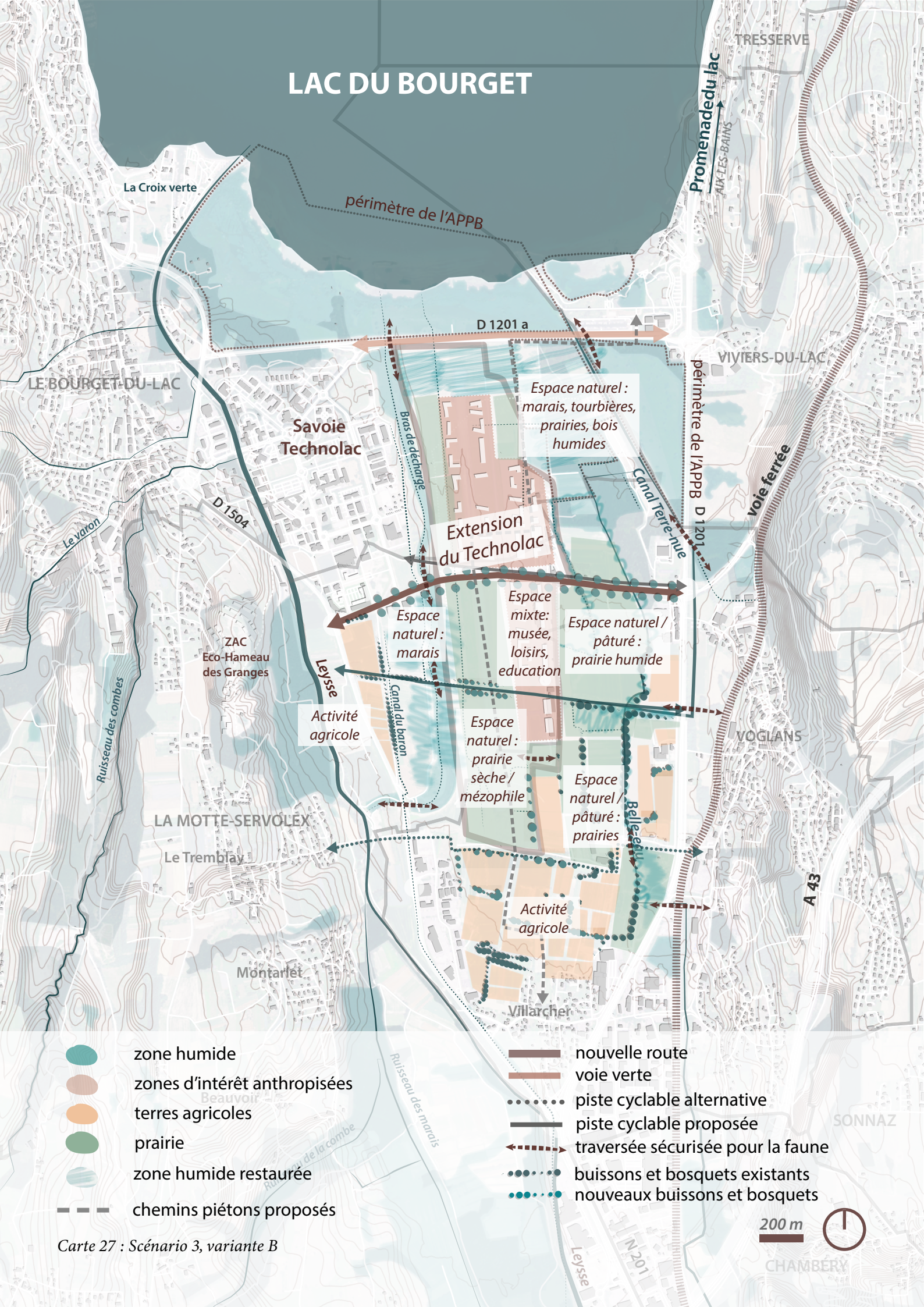
Figure 39 : Central Park ,Denver

Après la fermeture de l'aéroport international de Stapelton en 1995, la plupart de ses infrastructures ont été détruites pour laisser place à une nouvelle zone résidentielle appelée "Central Park". Celui-ci a été construit à sa place, en utilisant les pistes asphaltées comme des rues, créant ainsi un quartier "marchable" (un quartier principalement conçu pour les déplacements à pied) avec un grand parc urbain de rétention d'eau [4].

I.6: variante B du scénario 3



LAC DU BOURGET



- zone humide
- zones d'intérêt anthropisées
- terres agricoles
- prairie
- zone humide restaurée
- — — chemins piétons proposés

- nouvelle route
- voie verte
- ⋯ piste cyclable alternative
- piste cyclable proposée
- ⚡ traversée sécurisée pour la faune
- ⋯ buissons et bosquets existants
- ⋯ buissons et bosquets nouveaux

Carte 27 : Scénario 3, variante B

200 m

CHAMBERY

Résumé des deux variantes proposées : les contraintes et les différents choix

Comme déjà discuté dans la section *contraintes et risques* du scénario 2, les zones de contact entre la faune et l'activité humaine peuvent être dangereuses pour les animaux si celles-ci ne sont pas soigneusement planifiées. La sécurité de la navigation à travers le territoire doit dans les deux variantes être assurée pour les espèces animales comme humaines.

En supprimant complètement l'aéroport, on risque de perdre une partie du patrimoine, car il fait partie du paysage depuis longtemps et est ancré dans la mémoire collective en tant qu'élément emblématique du territoire. Il n'est donc pas souhaitable d'effacer complètement les traces de son existence. On peut préserver sa mémoire en envisageant la création, par exemple, d'un musée de l'aviation ou en conservant une partie des pistes pour des activités sportives.

La **variante A** nous permet de regagner une plus grande partie des zones humides anciennes mais en construisant l'extension du Technolac, nous perdons des terres agricoles fertiles. La nouvelle zone naturelle au sud prolongeant la rive existante reste séparée par une grande barrière constituée par la route départementale.

La **variante B** nous permet de conserver les terres agricoles sur le périmètre de la ZAC 3 actuelle en déplaçant l'extension du Technolac sur le terrain de l'aéroport actuel, ce qui signifiera une masse moins compacte du parc technologique.

La **variante A** envisage plutôt une réserve naturelle moins accessible aux loisirs par l'extension des zones humides, concentrant la plupart des activités humaines plus au sud, tandis que la **variante B** affirme la cohabitation des rives du lac par l'homme et la faune grâce à l'interconnexion du parc technologique avec les nouveaux espaces renaturalisés autour de l'ancienne route départementale.

DISCUSSION

L'objectif de cette étude était d'examiner la relation complexe entre l'aéroport de Chambéry et le site naturel protégé de la Rive Sud du Lac du Bourget, en considérant le conflit qui survient en raison de la coexistence de l'avifaune et de l'aviation à la fois dans l'espace aérien et dans le paysage environnant, mais aussi de l'occupation de ce dernier par les êtres humains.

L'analyse du contexte géographique et socio-économique de la zone étudiée, associée à une observation attentive, des enregistrements sonores et des échanges avec les habitants, a permis une meilleure appréhension de ses valeurs, de ses besoins et de ses contraintes. Sur cette base, des visions prospectives pour le territoire ont été élaborées en repensant l'avenir de l'aéroport actuel. Les exemples de réutilisation adaptative et de reconversion d'aéroports à travers le monde ont servi de références essentielles pour alimenter ce raisonnement.

En imaginant cet avenir, nous avons considéré plusieurs scénarios. L'une des options est l'utilisation alternative temporaire de l'aéroport pendant sa période de fermeture au trafic commercial (en dehors de l'hiver). Il pourrait s'agir de réaffecter les équipements de l'aéroport à d'autres activités, telles que l'accueil d'événements culturels et la réutilisation des pistes d'atterrissage pour des activités sportives. De telles initiatives permettraient non seule-

ment de maximiser l'utilisation de l'infrastructure existante, mais aussi de contribuer à la diversification économique de la zone. Elles permettraient également de créer des connexions pour les modes de transport actifs à travers le territoire.

Un autre scénario à explorer est la conversion partielle de l'aéroport. Cela pourrait se traduire pas la transformation d'une partie de l'aéroport en réserve naturelle, agrandissement du parc technologique adjacent et la création des espaces de loisirs pour la communauté locale, tout en préservant un aéroport réduit qui pourrait accueillir des avions plus petits. Dans le même temps, des efforts devraient être faits pour développer des alternatives de transport durable afin de réduire la dépendance vis-à-vis du transport aérien et de promouvoir des solutions de mobilité respectueuses de l'environnement.

Le scénario le plus ambitieux prévoit la reconversion complète de l'aéroport ainsi qu'une revitalisation holistique du paysage, équilibrant la croissance économique, l'utilisation agricole et les fonctions écologiques.

Au cours de cette étude, certaines de mes idées préconçues ont été remises en question, révélant leur inexactitude ou leur incomplétude. Par exemple, je parlais du principe que les terres de

l'aéroport étaient un paysage désert, mais j'ai découvert que les prairies qui le composent sont en réalité parmi les écosystèmes les plus précieux de la région. Ces vastes étendues de prairies abritent des espèces animales spécifiques qui dépendent de cet habitat, ce qui renforce l'importance de le préserver dans tous les scénarios envisagés.

Une autre fausse idée que j'avais était que l'aéroport était inactif en dehors de la saison hivernale. J'ai par la suite constaté que tout au long de l'année, l'aéroport était en réalité très fréquenté par des activités d'aviation de loisir hors la saison en dehors de la saison ouverte au transport international. Cependant, je maintiens mon argument selon lequel l'aéroport est sur-dimensionné pour ce type d'activité, étant donné qu'il existe des aérodromes à proximité qui pourraient potentiellement répondre à ce besoin.

Finalement, lors de mes échanges avec divers interlocuteurs, il est ressorti une forte conviction quant à l'importance de l'aéroport pour la région sur le plan économique. Cependant, à travers cette étude, j'ai tenté de démontrer que cette affirmation pourrait ne plus être valide à l'avenir, voire même actuellement. Le changement climatique entraîne une diminution progressive de l'enneigement, même dans les stations de ski les plus élevées, et les perspectives futures pour ces domaines ne sont pas encourageantes. Parallèlement, le trafic aérien devrait être réservé aux situations où les autres modes de transport ne sont pas viables, dans le cadre d'une transition vers des modèles de transport plus écologiques. Ce n'est pas vraiment le cas pour l'accessibilité de Chambéry et les stations de ski avoisinantes, car des aéroports plus importants comme celui de Genève, de Lyon ou même de Grenoble se trouvent à une courte distance.

Les scénarios que j'ai proposés visent à bénéficier à l'économie, à la préservation du paysage et au bien-être des habitants, en soutenant que ces éléments ont le potentiel de compenser les pertes résultant de la suppression de l'aéroport. Cependant, l'objectif principal de ce mémoire n'est pas de prouver ou de convaincre de manière catégorique, car cela nécessiterait une approche beaucoup plus complexe. Il s'agit plutôt de susciter une réflexion sur les enjeux environnementaux et les potentiels du territoire, ainsi que sur sa dépendance à court terme envers une forme de tourisme non durable. J'espère que cela incitera également à abandonner l'idée que les choses doivent rester figées dans leur état actuel, parce qu'elles ont toujours été ainsi, et à commencer à discuter de questions telles que la limitation du trafic aérien et la transition vers des formes de tourisme plus respectueuses de l'environnement.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] L. Kemp, « The most important airports in Europe », ETIAS.info, 16 octobre 2019. <https://www.etias.info/most-important-airports-in-europe/> (consulté le 16 juin 2023).
- [2] Marketing Aeroaffaires, « Top 5 countries in Europe using private aviation », AEROAFFAIRES, 17 juin 2022. <https://aeroaffaires.com/top-5-countries-in-europe-using-private-aviation/> (consulté le 16 juin 2023).
- [3] B. Trévidic, « La France compte un trop grand nombre de petits aéroports régionaux déficitaires », Les Échos, Les Echos, 15 février 2017. Consulté le: 16 juin 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.lesechos.fr/2017/02/la-france-compte-un-trop-grand-nombre-de-petits-aeroports-regionaux-deficitaires-167408>
- [4] S. Favargiotti, « Renewed landscapes: Obsolete airfields as landscape reserves for adaptive reuse », *Journal of Landscape Architecture*, vol. 13, no 3, p. 90-100, sept. 2018.
- [5] « Les émissions gazeuses liées au trafic aérien », Ministères Écologie Énergie Territoires, 16 janvier 2020. <https://www.ecologie.gouv.fr/emissions-gazeuses-liees-au-traffic-aerien> (consulté le 16 juin 2023).
- [6] « Airport environmental impacts », Green Clean Guide, mars 2015, Consulté le: 16 juin 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://greencleanguide.com/airport-environmental-impacts/>
- [7] C. Marie-Bernard, « Bruit : organiser l'urbanisation autour des aéroports », Ministères Écologie Énergie Territoires, 14 octobre 2016. <https://www.ecologie.gouv.fr/bruit-organiser-lurbanisation-autour-des-aeroports> (consulté le 16 juin 2023).
- [8] O. Hagen, R. M. Santos, M. N. Schlindwein, et V. R. Viviani, « Artificial night lighting reduces firefly (Coleoptera: Lampyridae) occurrence in sorocaba, Brazil », *Adv. Entomol.*, vol. 03, no 01, p. 24-32, 2015.
- [9] C. A. Adams, E. Fernández-Juricic, E. M. Bayne, et C. C. St. Clair, « Effects of artificial light on bird movement and distribution: a systematic map », *Environmental Evidence*, vol. 10, no 1, p. 1-28, déc. 2021.
- [10] B. Zhao, N. Wang, Q. Fu, H.-K. Yan, et N. Wu, « Searching a site for a civil airport based on bird ecological conservation: An expert-based selection (Dalian, China) », *Global Ecology and Conservation*, vol. 20, p. e00729, oct. 2019.
- [11] « Chapitre III : Plans locaux d'urbanisme. (Articles L123-1 à L123-20) - Légifrance ». https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006074075/LEGISCTA000006158551/2023-06-16 (consulté le 16 juin 2023).
- [12] K. M. Bendtsen, E. Bengtsen, A. T. Saber, et U. Vogel, « A review of health effects associated with exposure to jet engine emissions in and around airports », *Environ. Health*, vol. 20, no 1, p. 10, févr. 2021.
- [13] W. Passchier, A. Knottnerus, H. Albering, et I. Walda, « Public health impact of large airports », *Rev. Environ. Health*, vol. 15, no 1-2, p. 83-96, Jan-Jun 2000.
- [14] M. G. Smith, M. Cordoza, et M. Basner, « Environmental Noise and Effects on Sleep: An Update to the WHO Systematic Review and Meta-Analysis », *Environ. Health Perspect.*, vol. 130, no 7, p. 76001, juill. 2022.
- [15] S. S. Wang, S. Glied, S. Williams, B. Will, et P. A. Muennig, « Impact of aeroplane noise on mental and physical health: a quasi-experimental analysis », *BMJ Open*, vol. 12, no 5, p. e057209, mai 2022.
- [16] M. Zoé, « Aéroports : restrictions environnementales », Ministères Écologie Énergie Territoires, 22 octobre 2019. <https://www.ecologie.gouv.fr/aeroports-restrictions-environnementales> (consulté le 16 juin 2023).
- [17] « Le plan de gêne sonore (PGS), qu'est-ce que c'est ? », Groupe ADP - Entre voisins, 9 juin 2020. <https://entrevoisins.groupeadp.fr/questions/le-plan-de-gene-sonore-pgs-quest-ce-que-cest/> (consulté le 16 juin 2023).
- [18] V. Kubiak, « A quoi ressemblera l'avion de demain ? », *Geo.fr*, 14 novembre 2022. <https://www.geo.fr/environnement/a-quoi-ressemblera-lavion-de-demain-212539> (consulté le 16 juin 2023).
- [19] Air-Journal, « Jets privés : le gouvernement favorable à une hausse de l'« écocontribution » », *Air Journal*, 9 avril 2023. <https://www.air-journal.fr/2023-04-09-jets-privés-le-gouvernement-favorable-une-hausse-de-l-ecocontribution-5247811.html> (consulté le 16 juin 2023).
- [20] F. Duclos, « Pacte vert : taxation du carburant d'aviation, quel impact pour les compagnies ? », *Air Journal*, 15 juillet 2021. <https://www.air-journal.fr/2021-07-15-pacte-vert-taxation-du-carburant-d-aviation-quel-impact-pour-les-compagnies-5229173.html> (consulté le 16 juin 2023).
- [21] « Union des Aéroports Français ». <https://www.aeroport.fr/view-statistiques/clermont-ferrand-auvergne> (consulté le 16 juin 2023).
- [22] « WVCA - Wetlands and Hydric Soils ». <https://www.wvca.us/envirothon/s10.cfm> (consulté le 16 juin 2023).

- [23] R. M. Hassan, R. J. Scholes, N. Ash, Millennium Ecosystem Assessment (Program). Condition, et Trends Working Group, Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends: Findings of the Condition and Trends Working Group (Millennium Ecosystem Assessment Series). Island Press, 2005.
- [24] AnnedeContenson, « Des écosystèmes dynamiques et changeants : les zones humides », La Jaune et la Rouge, 5 juillet 2011. <https://www.lajauneetlarouge.com/des-ecosystemes-dynamiques-et-changeants-les-zones-humides/> (consulté le 16 juin 2023).
- [25] « L'importance des milieux et zones humides - Eau et biodiversité (jardins, espèces protégées, milieux et zones humides, Natura 2000) - Gestion de l'eau - Environnement - Actions de l'État - Les services de l'État dans le Gers ». <https://www.gers.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement/Gestion-de-l-eau/Eau-et-biodiversite-jardins-especes-protgees-milieux-et-zones-humides-Natura-2000/L-importance-des-milieux-et-zones-humides> (consulté le 16 juin 2023).
- [26] « Qu'est-ce qu'une tourbière ? », Muséum national d'Histoire naturelle. <https://www.mnhn.fr/fr/qu-est-ce-qu-une-tourbiere> (consulté le 16 juin 2023).
- [27] Wikipedia contributors, « Forêt alluviale », Wikipedia, The Free Encyclopedia. <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=For%C3%AAt%20alluviale&oldid=200640852>
- [28] « Article L211-1 - Code de l'environnement - Légifrance ». https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006832982/2009-11-26 (consulté le 17 juin 2023).
- [29] « Oregon explorer topics ». <https://oregonexplorer.info/content/common-wetland-rehabilitation-techniques?topic=4138&ptopic=98> (consulté le 16 juin 2023).
- [30] C. Havas, « Le ski, c'est fini ? Comment les stations françaises s'entêtent... ou se réinventent », Outside.fr : l'aventure au coeur de l'actualité, 6 janvier 2023. <https://www.outside.fr/le-ski-cest-fini-comment-les-stations-francaises-sentetent-ou-se-reinventent/> (consulté le 16 juin 2023).
- [31] F. Bassetti et D. Michielin, « Game over: The future of skiing and winter tourism », Foresight, 18 février 2023. <https://www.climateforesight.eu/articles/game-over-the-future-of-skiing-and-winter-tourism/> (consulté le 16 juin 2023).
- [32] A. Charbonnel, « Rive sud du lac du Bourget : Plan de gestion 2015 - 2024, TOME A : Diagnostic », CEN Savoie, déc. 2014.
- [33] « Toutes nos destinations ». <https://www.chambery-airport.com/fr/destinations/toutes-les-destinations> (consulté le 16 juin 2023).
- [34] « Union des Aéroports Français ». <https://www.aeroport.fr/view-statistiques/chambery-savoie> (consulté le 16 juin 2023).
- [35] « Parc d'activités Savoie Technolac », Chambéry-Grand Lac économie, 1 août 2019. <https://www.chambery-grandlac.fr/parc-activite/savoie-technolac/> (consulté le 16 juin 2023).
- [36] « La Croix verte ». <https://www.lebourgetdulac.fr/la-croix-verte/> (consulté le 16 juin 2023).
- [37] V. LE MAUFF Mélissa COLLOMB Samuel GIRON Jacques REBAUDO Nathalie CHAPPUIS Hélène LA-ROCHE Julien DORE, « ZAC 3 SAVOIE TECHNOLAC : Compléments à l'étude d'impact de la ZAC 3 Savoie Technolac au stade de la réalisation – La Motte-Servolex (73) », SETIS, juill. 2017.
- [38] « Eco-Hameau des Granges - ÉcoQuartier : la plateforme officielle », ÉcoQuartier : la plateforme officielle. <http://www.ecoquartiers.logement.gouv.fr/operation/1173/> (consulté le 17 juin 2023).
- [39] « La Transalpine », La Transalpine. <https://www.transalpine.com/> (consulté le 17 juin 2023).
- [40] « Union des Aéroports Français - Aéroport de Chambéry - Savoie Mont Blanc ». <https://www.aeroport.fr/les-aeroports-de-l-uaf/chambery-savoie> (consulté le 17 juin 2023).
- [41] « Historique ». <https://www.chambery-airport.com/fr/historique> (consulté le 17 juin 2023).
- [42] « Compagnies aériennes ». <https://www.chambery-airport.com/fr/vols-voyages/compagnies-aeriennes> (consulté le 17 juin 2023).
- [43] « Compagnies aériennes basées ». <https://www.chambery-airport.com/fr/professionnels/compagnies-aeriennes-basees> (consulté le 17 juin 2023).
- [44] « Aviation légère ou de loisirs ». <https://www.chambery-airport.com/fr/professionnels/aviation-legere-et-de-loisirs> (consulté le 17 juin 2023).

- [45] « ISO 14001:2015 », ISO, 2021. <https://www.iso.org/standard/60857.html> (consulté le 17 juin 2023).
- [46] J. H. Hulse, *Developpement Durable: Un Avenir Incertain : Avons-nous Oublie Les Lecons Du Passe*. Ottawa, ON, Canada: International Development Research Centre, 2008. Consulté le: 17 juin 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.chambery-business-airport.com/fr/developpement-durable>
- [47] « Nuisances sonores aéroport ». <https://www.lebourgetdulac.fr/nuisances-sonores-aeroport/> (consulté le 17 juin 2023).
- [48] « STE EXPLOIT AEROPORT CHAMBERY AIX ». <https://www.societe.com/societe/ste-exploit-aeroport-chambery-aix-453630642.html> (consulté le 17 juin 2023).
- [49] F. Duclos, « Rénové, l'aéroport de Chambéry s'appelle Savoie-Mont Blanc », *Air Journal*, 28 novembre 2016. <https://www.air-journal.fr/2016-11-28-renove-laeroport-de-chambery-sappelle-savoie-mont-blanc-5173268.html> (consulté le 17 juin 2023).
- [50] « Arrêtés Préfectoraux de Protection Biotope (APPB) ». <https://www.trameverteetbleue.fr/outils-methodes/donnees-mobilisables/arretes-prefectoraux-protection-biotope-appb> (consulté le 17 juin 2023).
- [51] « La Convention sur les zones humides et sa mission ». <https://www.ramsar.org/fr/a-propos/la-convention-sur-les-zones-humides-et-sa-mission> (consulté le 17 juin 2023).
- [52] N. Teddy, « Réseau européen Natura 2000 », *Ministères Écologie Énergie Territoires*, 1 juillet 2018. <https://www.ecologie.gouv.fr/reseau-europeen-natura-2000-0> (consulté le 17 juin 2023).
- [53] *Museum national d'Histoire naturelle*, « L'inventaire ZNIEFF ». <https://inpn.mnhn.fr/programme/inventaire-znieff/presentation> (consulté le 17 juin 2023).
- [54] J. Gillio, « Chambéry. Ses conditions géographiques et son développement », *Rev. Geogr. Alp.*, vol. 34, no 1, p. 1-55, 1946.
- [55] G. Monjuvent et G. Nicoud, « Les paléo-lacs des vallées alpines du Gresivaudan, du Bourget et d'Annecy - France », in *Travaux français en paléolimnologie- Colloque du Puy en Velay 4/6-10-1985*, oct. 1985, p. 213-231.
- [56] *Inventaire forestier national, « Résultats du troisième inventaire forestier : Département de la Savoie », RÉPUBLIQUE FRANÇAISE MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE*, 2005. [En ligne]. Disponible sur: https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/PubDep/73-savoie/ifn_73_3_savoie_2000.pdf
- [57] E. P. Miller, A. F. Vandome, et J. McBrewster, Éd., *Geoportail*. Alphascript Publishing, 2010.
- [58] G. Balvay, J.-C. Druart, et S. Jacquet, *Le lac du Bourget: ses eaux et sa biologie*. Editions Quae, 2012.
- [59] S. Jacquet, « SUIVI SCIENTIFIQUE DU LAC DU BOURGET POUR L'ANNÉE 2019 », *INRAE ; CISALB ; AGENCE DE L'EAU RMC*, 2020. Consulté le: 17 juin 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://hal.inrae.fr/hal-02916791>
- [60] « 2 nd contrat de bassin versant du lac du Bourget (2011-2017): Synthèse du dossier définitif », *CISALB*, juin 2011. [En ligne]. Disponible sur: https://www.gesteau.fr/sites/default/files/synthese_contrat_lac_2011_17_hd.pdf
- [61] *Wikipedia contributors*, « Albanne (rivière) », *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Albanne_\(rivi%C3%A8re\)&oldid=205057012](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Albanne_(rivi%C3%A8re)&oldid=205057012)
- [62] *Wikipedia contributors*, « Leysse », *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Leysse&oldid=205039962>
- [63] Chambéry, « La restauration de la confluence Leysse Hyères ». <https://www.grandchambery.fr/916-la-restauration-de-la-confluence-leysse-hyeres.htm> (consulté le 17 juin 2023).
- [64] « Le chantier de l'Hyères 2021-22 ». <https://www.cisalb.fr/Le-chantier-Hyeres-2021-22> (consulté le 17 juin 2023).
- [65] S. Jacquet et al., « Suivi scientifique du lac du Bourget - Année 2011 », 2012, Consulté le: 17 juin 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://hal.inrae.fr/view/index/identifiant/hal-02811070>
- [66] H. T. Christine GARIN, « Document d'objectifs Zone de protection speciale « Lac du bourget –chautagne – haut-rhone » (Savoie – ain) », *CORA Savoie (Université de Savoie)*, déc. 2002. [En ligne]. Disponible sur: http://www.observatoire.savoie.equipement-agriculture.gouv.fr/PDF/Docob/S8/Docob_ZPS_S8.pdf
- [67] « Définitions de la Trame verte et bleue ». <https://www.trameverteetbleue.fr/presentation-tvb/qu-est-ce-que-trame-verte-bleue/definitions-trame-verte-bleue> (consulté le 18 juin 2023).

- [68] A. Marguet, « Les premières occupations humaines sur les rives du lac », La Rubrique des patrimoines de la Savoie : Le lac du Bourget, chronique d'un lac, no 2, juillet 2003. [En ligne]. Disponible sur: <https://patrimoines.savoie.fr/upload/docs/application/pdf/2020-08/hs-la-rubrique-2-lac-du-bourget.pdf>
- [69] « Histoire du Bourget-du-Lac ». <https://www.lebourgetdulac.fr/histoire/> (consulté le 17 juin 2023).
- [70] « Viviers-du-Lac, Savoie, Auvergne-Rhône-Alpes, France – HiSoUR Art Culture Histoire ». <https://www.hi-sour.com/fr/viviers-du-lac-savoy-auvergne-rhone-alpes-france-58093/> (consulté le 17 juin 2023).
- [71] A. Liatard, « Thermalisme, villégiature et tourisme au XIX^e siècle », La Rubrique des patrimoines de Savoie : Le lac du Bourget, chronique d'un lac, no 2, juillet 2003.
- [72] ACTIMAGE CONSULTING SAS, « Histoire », Site internet de la mairie d'Aix-les-Bains. <https://www.aixles-bains.fr/Loisirs/Histoire> (consulté le 17 juin 2023).
- [73] Wikipedia contributors, « Chambéry », Wikipedia, The Free Encyclopedia. <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Chamb%C3%A9ry&oldid=205177872>
- [74] « Grand Lac ». <https://www.lebourgetdulac.fr/presentation-de-grand-lac/> (consulté le 17 juin 2023).
- [75] « Évolution et structure de la population en 2019 – Recensement de la population – Résultats pour toutes les communes, départements, régions, intercommunalités... – Évolution et structure de la population en 2019 ». <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6455183?sommaire=6455209&geo=EPCI-200068674> (consulté le 17 juin 2023).
- [76] « Chambéry - Aix-Les-Bains ». <https://www.infoclimat.fr/observations-meteo/archives/18/mars/2023/chambery-aix-les-bains/07491.html> (consulté le 16 juin 2023).
- [77] Cornell Lab of Ornithology, Merlin Bird ID. 2014.
- [78] S. Apps, Sound Meter. 2014.
- [79] F. 24 Ab, Flightradar 24 Flight Tracker. 2010.
- [80] « Tousse en Piste », Extinction Rebellion. <https://extinctionrebellion.fr/evenements/2020/02/14/tousse-en-piste.html> (consulté le 17 juin 2023).
- [81] L. B. de la Transition en Savoie et E. R. Chambéry, « Tousse en Piste ! Véloration et carnaval des alternatives devant l'aéroport de Chambéry ». <https://bulletintransition73.fr/tousse-en-piste-veloration-et-carnaval-des-alternatives-devant-laeroport-de-chambery/> (consulté le 17 juin 2023).
- [82] L. Giraudeau, « 80 personnes manifestent devant l'aéroport Chambéry Savoie Mont-Blanc », France Bleu, 26 février 2022. <https://www.francebleu.fr/infos/environnement/80-personnes-manifestent-devant-l-aeroport-chambery-savoie-mont-blanc-1645889691> (consulté le 17 juin 2023).
- [83] P. A. Bontron, « Des militants écologistes bloquent le terminal dédié aux jets privés à l'aéroport de Chambéry », L'Essor Savoyard, 20 mars 2023. https://www.lessorsavoyard.fr/56944/article/2023-03-20/des-militants-ecologistes-bloquent-le-terminal-dedie-aux-jets-privés-l-aeroport?fbclid=IwAR3mKiAoEiik-Mafwd3u4Z0wg1ksxUhf_P5GGcNB3mvjEhNbXdy5AIV0_iE (consulté le 17 juin 2023).
- [84] « Mobilisation » Tousse en piste : Stop aux vols en jets privés ! » https://www.amisdelerre.org/actu-groupe-local/mobilisation-tousse-en-piste-stop-aux-vols-en-jets-privés?fbclid=IwAR3QUGIEb0iBX8FVTcfx-QBqkzpFw_OjxW1RW8GN9sKwwhWId-L-VYm9K-s (consulté le 17 juin 2023).
- [85] A. Nationale, « Assemblée nationale ». [https://www2.assemblee-nationale.fr/scrutins/detail/\(legislature\)/16/\(num\)/1407](https://www2.assemblee-nationale.fr/scrutins/detail/(legislature)/16/(num)/1407) (consulté le 17 juin 2023).
- [86] « Lleida Airport Remember Festival | ». <https://www.airportremember.com/> (consulté le 17 juin 2023).
- [87] « Ein preisgekrönter Grundplan für Groß-Berlin und das Tempelhofer Feld », Dtsch. Med. Wochenschr., vol. 36, no 44, p. 2051-2051, nov. 1910.
- [88] J. Seltenrich, « Designed and Delivered: Hamilton Wetlands Restoration Project », Environmental Science Associates, 30 novembre 2021. <https://esassoc.com/news-and-ideas/2021/11/designed-and-delivered-hamil> (consulté le 17 juin 2023).
- [89] « File:14-bis de Alberto Santos Dumont.Jpg ». <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=52218556> (consulté le 17 juin 2023).

FIGURES

Figure 1 : par Jules Beau, Public domain

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=52218556> (consulté le 17 juin 2023).

Figure 2 : Par Florian Pépellin — Travail personnel, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15638361> (consulté le 17 juin 2023).

Figure 3 : Par Florian Pépellin — Travail personnel, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=68611053>

Figure 4 : Photo prise par l'auteur de ce mémoire (Alexandra Ronovska)

Figure 5 : Par Florian Pépellin — Travail personnel, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=24278708>

Figure 6 : Par Florian Pépellin — Travail personnel, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=68610700> (consulté le 17 juin 2023)

Figure 7 : By Florian Pépellin - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=34828795> (consulté le 17 juin 2023)

Figure 8 : Photo prise par l'auteur de ce mémoire (Alexandra Ronovska)

Figure 9 : Photo prise par l'auteur de ce mémoire (Alexandra Ronovska)

Figure 10 : Par Florian Pépellin — Travail personnel, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=49546656>

Figure 11 : Photo prise par l'auteur de ce mémoire (Alexandra Ronovska)

Figure 12 : Photo prise par l'auteur de ce mémoire (Alexandra Ronovska)

Figure 13 : Photo prise par l'auteur de ce mémoire (Alexandra Ronovska)

Figure 14 : Photo prise par l'auteur de ce mémoire (Alexandra Ronovska)

Figure 15 : Photo prise par l'auteur de ce mémoire (Alexandra Ronovska)

Figure 16 : Photo prise par l'auteur de ce mémoire (Alexandra Ronovska)

Figure 17 : Photo prise par l'auteur de ce mémoire (Alexandra Ronovska)

Figure 18 : Par Karelj - Travail personnel, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=27485491> (consulté le 17 juin 2023)

Figure 19 : Par Ivar Leidus — Travail personnel, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=33430281> (consulté le 17 juin 2023)

Figure 20 : Par Pracar — Travail personnel, CC0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=35189290> (consulté le 17 juin 2023)

Figure 21 : By W.carter - Own work, CC0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=87826184> (consulté le 17 juin 2023)

Figure 22 : Par Christian Fischer — Travail personnel, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=590792> (consulté le 17 juin 2023)

Figure 23 : Photo prise par l'auteur de ce mémoire (Alexandra Ronovska)

Figure 24 : Par Maga-chan, Travail personnel, CC BY-SA 2.1 jp, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3655249> (consulté le 17 juin 2023)

Figure 25 : Par Martin Mecnarowski (<http://www.photomecan.eu/>) - Travail personnel, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=12695571>

(consulté le 17 juin 2023)

Figure 26 : Par Dudva - Travail personnel, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20651643> (consulté le 17 juin 2023)

Figure 27 : Photo prise par l'auteur de ce mémoire (Alexandra Ronovska)

Figure 28 : Photo prise par l'auteur de ce mémoire (Alexandra Ronovska)

Figure 29 : Photo prise par l'auteur de ce mémoire (Alexandra Ronovska)

Figure 30 : Photo prise par l'auteur de ce mémoire (Alexandra Ronovska)

Figure 31 : Photo prise par l'auteur de ce mémoire (Alexandra Ronovska)

Figure 32 : Photo prise par l'auteurice de ce mémoire (Alexandra Ronovska)

Figure 34 : Par Aeroports de catalunya - <http://aeroportlleida.cat/galeria-multimedia/#>, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=67155235> (consulté le 17 juin 2023)

Figure 35 : Par Times - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10286172> (consulté le 17 juin 2023)

Figure 36 : Par USDA — USDA <http://www.ia.nrcs.usda.gov/news/successstories/successstories.html>, Domaine public, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3900574> (consulté le 17 juin 2023)

Figure 37 : Par DEFI-Écologique – DEFI-Écologique, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=55087104> (consulté le 15 juin 2023)

Figure 38 : Par U.S. Army Corps of Engineers, photographer not specified or unknown - U.S. Army Corps of Engineers Digital Visual LibraryImage pageImage description pageDigital Visual Library home page, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2053057> (consulté le 15 juin 2023)

Figure 39 : Par Damian Holmes, <https://worldlandscapearchitect.com/stapleton-parks-and-open-space-denver-usa-dig-studio/?v=11aedd0e4327> (consulté le 15 juin 2023)

CARTES

Carte 1 : source: <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/plan-dexposition-au-bruit-peb>. (consulté le 17 juin 2023).

Carte 2 : source du fond de carte : Map data ©2015 Google, source des données d'aérodrome : <https://geo.data.gouv.fr/fr/datasets/fc02d332c44804dd76b5b31eb536f3724b3d25fd>

Carte 3 : source du fond de carte : Map data ©2015 Google

Carte 4 : source du fond de carte : La BD ORTHO®

Carte 5 : source: <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/plan-dexposition-au-bruit-peb> (consulté le 17 juin 2023).

Carte 6 : source du fond de carte : Map data ©2015 Google; contours du lac ancien : adaptation de la figure 1 du document Les paléo-lacs des vallées alpines du Gresivaudan, du Bourget et d'Annecy [55]

Carte 7 : source : <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/carte-des-sols> (consulté le 17 juin 2023)

carte 8 : source : <http://infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do#> (consulté le 17 juin 2023)

Carte 9 : source du fond de carte : Map data ©2015 Google

Carte 10 : Source : <https://www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives/#/>, Adaptation du schéma dans le document “2nd contrat de bassin versant du lac du Bourget” p.2 (2011-2017) [60]

Carte 11 : Source : Carte de l'état-major (1820-1866) <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/carte-de-letat-major-1820-1866>, (consulté le 17 juin 2023)

Carte 12 : source du fond de carte : La BD ORTHO®, adaptation des données CORINE Land Cover (CLC)

Carte 13 : Adaptation de la Carte de l'état-major (1820-1866) Source : <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/carte-de-letat-major-1820-1866>, (consulté le 17 juin 2023)

Carte 14 : source du fond de carte : <https://remonterletemps.ign.fr/comparer/basic?x=5.837514&y=45.628612&z=13&layer1=ORTHOIMAGERY.ORTHOPHOTOS.1950-1965&layer2=ORTHOIMAGERY.ORTHOPHOTOS&mode=clipLayer> (consulté le 14 juin 2023)

Carte 15 : source du fond de carte : <https://remonterletemps.ign.fr/comparer/basic?x=5.837514&y=45.628612&z=13&layer1=ORTHOIMAGERY.ORTHOPHOTOS.1950-1965&layer2=ORTHOIMAGERY.ORTHOPHOTOS&mode=clipLayer> (consulté le 14 juin 2023)

Carte 16 : CORINE Land Cover 2012, source : <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/corine-land-cover-2012> (consulté le 13 juin 2023)

Carte 17 : Registre parcellaire graphique 2021, source : <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/registre-parcellaire-graphique-rpg-2021>; source élévation : <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?-map=9ecd203f-1816-4cac-adf1-197c6218829d&x=737370&y=5757237&z=4#> (consulté le 13 juin 2023)

Carte 18 : source du fond de carte: <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/corine-land-cover-2012> (consulté le 13 juin 2023)

Carte 19 : source de données et du fond de carte : <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/complexes-sportifs-et-terrains-de-sports> (consulté le 13 juin 2023)

Carte 20 : source : <https://www.geoportail.gouv.fr/carte> (consulté le 14 juin 2023)

Carte 21 : Adaptation de © OpenStreetMap, source du fond de carte : <https://www.openstreetmap.org/#map=13/45.6490/5.8447&layers=Y>

Carte 22 : Carte du terrain, source du fond de carte : La BD ORTHO®

Carte 23 : Carte du terrain, source du fond de carte : La BD ORTHO®

Carte 24 : Carte du terrain, source du fond de carte : La BD ORTHO®

Carte 25 : Carte du terrain, source du fond de carte : La BD ORTHO®

Carte 26 : Carte du terrain, source du fond de carte : La BD ORTHO®

Carte 27 : Carte du terrain, source du fond de carte : La BD ORTHO®

ILLUSTRATIONS

Toutes les illustrations créées par l'auteurice de ce mémoire Alexandra Ronovska (née Czernekova)
(liste des illustrations : I.1; I.2; I.3; I.3; I.4; I.5; I.6)