

h e g

Haute école de gestion
Genève

Transition vers une agriculture durable dans le canton de Genève

Travail de Bachelor réalisé en vue de l'obtention du Bachelor HES

par :

Lucia FALCO

Conseiller au travail de Bachelor :

Roswitha FRANZ, HeadPlanning and Operations, Capacity Building, ISO

Genève, 11 juillet 2024

Haute École de Gestion de Genève (HEG-GE)

Filière Economie d'Entreprise

Déclaration

Ce travail de Bachelor est réalisé dans le cadre de l'examen final de la Haute école de gestion de Genève, en vue de l'obtention du titre de Bachelor of Science en économie d'entreprise.

L'étudiante atteste avoir réalisé seule le présent travail, sans avoir utilisé des sources autres que celles citées dans la bibliographie. Il ou elle atteste par ailleurs que le travail rendu est le fruit de sa réflexion personnelle et a été rédigé de manière autonome. Ce travail a, en outre, été soumis pour analyse par le logiciel de détection de plagiat préconisé par la filière.

L'étudiante accepte, le cas échéant, la clause de confidentialité. L'utilisation des conclusions et recommandations formulées dans le travail de Bachelor, sans préjuger de leur valeur, n'engage ni la responsabilité de l'auteure, ni celle du ou de la conseillère au travail de Bachelor, celle du juré-e ou celle de la HEG.

Certaines phrases ont été reformulées à l'aide d'une intelligence artificielles à des fins de clarté.

Remerciements

Je souhaite exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes et institutions qui ont contribué à la réalisation de ce travail de Bachelor sur l'agriculture durable dans le canton de Genève. Tout d'abord, je remercie chaleureusement ma conseillère au travail de Bachelor, Roswitha Franz, pour ses conseils avisés, son soutien constant et son encadrement tout au long de ce projet.

Je suis reconnaissante envers les agriculteurs et les professionnels du secteur agricole du canton de Genève qui ont généreusement accepté de partager leur temps et leur expertise. Leurs témoignages et leurs expériences ont grandement enrichi cette étude.

Enfin, je souhaite exprimer ma gratitude à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.

Résumé

Ce travail de Bachelor s'intéresse à la transition vers une agriculture durable dans le canton de Genève.

L'objectif principal est de proposer différentes stratégies pour inciter les agriculteurs à transitionner vers des pratiques agricoles durables en analysant les barrières et incitations économiques, les dimensions sociales et les impacts environnementaux spécifiques au contexte genevois. La méthodologie inclut une analyse PESTEL, SWOT et TOWS pour évaluer les défis et opportunités de cette transition.

Les agriculteurs genevois font face à des contraintes économiques significatives, notamment les coûts de production élevés, une diminution de leurs revenus ainsi qu'une concurrence de plus en plus rude. Des incitations financières et des réductions de coûts via l'innovation sont nécessaires pour soutenir cette transition.

Socialement, l'agriculture durable vise à améliorer la qualité de vie des agriculteurs et des communautés rurales en promouvant des conditions de travail décentes et en valorisant les pratiques agricoles locales. La formation des agriculteurs ainsi que la sensibilisation du grand public sont cruciales pour l'acceptation des nouvelles pratiques.

L'agriculture durable cherche à minimiser l'usage des produits chimiques et à préserver les écosystèmes naturels. Les pratiques telles que la rotation des cultures, l'agroforesterie et l'utilisation de cultures de couverture sont essentielles pour maintenir la fertilité des sols et enrichir la biodiversité.

Les recommandations finales incluent le soutien institutionnel pour l'innovation technologique, la promotion de l'innovation technologique pour la résilience climatique, le développement d'un réseau de coopératives agricoles et de circuits courts, ainsi que l'amélioration de l'accès à la terre pour réduire la diminution des exploitations agricoles. De plus, la réduction des coûts de production par l'innovation, le renforcement des politiques de soutien et des subventions, et la promotion de l'éducation et de la sensibilisation des consommateurs sont également des éléments clés.

En somme, le canton de Genève peut devenir un modèle pour l'agriculture durable en mettant en œuvre des incitations économiques, des programmes éducatifs, des innovations technologiques et des politiques publiques renforcées. Malgré les défis, les perspectives sont prometteuses avec un potentiel significatif pour une transition réussie vers des systèmes alimentaires plus durables.

Table des matières

Déclaration.....	i
Remerciements.....	ii
Résumé	iii
1. Introduction.....	1
2. L'agriculture durable	3
2.1 Mise en contexte dans le canton de Genève	4
3. Contexte économique des agriculteurs genevois	7
3.1 Analyse des contraintes économiques actuelles dans l'agriculture traditionnelle genevoise	7
3.2 Identification des incitations/barrières économiques à la transition vers des pratiques durables	10
3.2.1 Incitations	10
3.2.1.1 Prix de vente des produits Bio.....	10
3.2.1.2 Intérêt des consommateurs pour des produits durables	10
3.2.1.3 Pression pour le changement des techniques agricoles	12
3.2.1.4 Intérêt environnemental.....	12
3.2.1.5 Labellisation.....	12
3.2.2 Barrières.....	13
3.2.2.1 Coûts initiaux	13
3.2.2.2 Baisse de productivité	14
3.2.2.3 Accès au foncier	14
3.2.2.4 Accès aux subventions.....	14
4. Dimensions sociales de la transition	16
4.1 Perspectives sociales des agriculteurs face à la durabilité	16
4.2 Identification des facteurs culturels et sociaux influençant l'acceptation des nouvelles pratiques chez les agriculteurs genevois	17
4.3 Sensibilisation du public.....	19
5. Impacts environnementaux des pratiques agricoles actuelles	22
5.1 Evaluation des impacts écologiques des méthodes agricoles traditionnelles.....	22
5.1.1 Erosion et dégradation des sols.....	22
5.1.2 Changement climatique	22
5.1.3 Pollution de l'eau et de l'air	23
5.1.4 Perte de biodiversité	23
5.2 Intégration des pratiques durables	23
5.2.1 Rotation et diversification des cultures.....	24
5.2.2 Agroforesterie	24
5.2.3 Agriculture de précision	26
5.2.4 Pratiques biologiques	27
5.2.5 Agriculture de conservation	28

6. Stratégies pour encourager la transition.....	29
7. Recommandations.....	37
7.1 Soutien institutionnel pour l'innovation technologique.....	37
7.2 Développement d'un réseau de coopératives agricoles et de circuits courts.....	38
7.3 Innovation Technologique pour la Résilience Climatique	39
7.4 Amélioration de l'accès à la terre pour réduire la diminution des exploitations agricoles.....	41
7.5 Recommandations complémentaires.....	42
7.5.1 Éducation et sensibilisation des consommateurs	42
7.5.2 Collaboration et échanges internationaux	42
7.5.3 Développement d'infrastructures de soutien	43
7.5.4 Innovation en finance verte.....	43
7.5.5 Encouragement de la diversification agricole	43
7.5.6 Actions pour les agriculteurs.....	43
7.5.6.1 Gestion des sols	44
7.5.6.2 Gestion de l'eau.....	44
7.5.6.3 Gestion des déchets.....	44
7.5.6.4 Formation.....	44
7.5.6.5 Commercialisation	44
8. Perspectives et défis potentiels	45
8.1 Adaptation aux Changements Climatiques	45
8.2 Intégration de Nouvelles Technologies	46
8.3 Évolutions Réglementaires.....	46
8.4 Collaboration Régionale et Internationale	47
8.5 Suivi et Évaluation.....	48
9. Conclusion	49
Bibliographie	51

1. Introduction

L'agriculture se trouve aujourd'hui à un tournant crucial. Face aux défis croissants du changement climatique, de la dégradation des sols et de la raréfaction des ressources, il devient impératif de repenser nos modes de production agricole. La transition vers des pratiques durables s'impose comme une nécessité pour garantir la sécurité alimentaire des générations futures et préserver les précieux équilibres environnementaux.

L'agriculture moderne a longtemps reposé sur des méthodes intensives, visant à maximiser les rendements grâce à l'utilisation massive de pesticides, d'engrais chimiques et à la mécanisation. Si ces pratiques ont permis de répondre aux besoins alimentaires croissants de la population mondiale, elles ont également entraîné des conséquences néfastes pour l'environnement. La diminution de la biodiversité, l'épuisement des sols et la pollution des eaux sont autant de problèmes qui menacent aujourd'hui la viabilité à long terme de l'agriculture. De plus, les émissions de gaz à effet de serre liées à ces pratiques contribuent de manière significative au changement climatique.

Le canton de Genève, avec ses terres fertiles et son dynamisme agricole, n'est pas exempt de ces défis. La question de la transition vers une agriculture durable y est d'autant plus pertinente que le territoire est densément peuplé et soumis à de fortes pressions foncières. En effet, la compétition pour l'usage des terres entre l'urbanisation et l'agriculture rend la gestion des espaces agricoles particulièrement complexe. Il est donc crucial de trouver un équilibre entre le développement urbain et la préservation des terres agricoles pour assurer une production locale et durable.

Ce travail de Bachelor vise à explorer les différentes options pour inciter les agriculteurs genevois à adopter des pratiques durables. En prenant en compte les aspects économiques, sociaux et environnementaux, il s'agira d'identifier les leviers les plus pertinents pour accompagner cette transition nécessaire. Les incitations économiques, telles que les subventions pour les pratiques durables ou les labels de qualité, peuvent jouer un rôle clé en rendant les alternatives écologiques plus attractives pour les agriculteurs. Par ailleurs, l'éducation et la sensibilisation des producteurs agricoles et des consommateurs sont essentielles pour promouvoir une agriculture plus respectueuse de l'environnement. En analysant les défis et opportunités spécifiques au contexte genevois, nous chercherons à proposer des stratégies viables et adaptées pour encourager les agriculteurs à intégrer des pratiques plus respectueuses de l'environnement dans leurs exploitations. Cette étude se concentrera sur trois axes principaux : les incitations

économiques, les dimensions sociales et les impacts environnementaux, en vue de formuler des recommandations concrètes et applicables.

En termes de méthodologie, nous allons tout d'abord analyser les aspects économiques, sociaux puis environnementaux impactant l'agriculture durable. A la suite de cela, nous rassemblerons ces données dans un PESTEL, puis à partir de l'analyse de celui-ci nous obtiendrons un SWOT. Nous croiserons les forces, faiblesses, opportunités et menaces obtenues précédemment pour en dégager quatre recommandations qui nous mèneront à notre conclusion.

2. L'agriculture durable

D'après l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) « L'agriculture est durable lorsqu'elle satisfait les besoins des générations actuelles et futures tout en étant rentable, en préservant la santé de l'environnement et en garantissant l'équité sociale et économique. » (FAO 2024). Cette citation de la FAO encapsule les principes fondamentaux de l'agriculture durable en soulignant trois dimensions clés : la rentabilité économique, la santé environnementale et l'équité sociale.

Sur le plan économique, l'agriculture durable cherche à maximiser la productivité et la rentabilité des exploitations tout en minimisant les coûts. Elle encourage des pratiques qui réduisent la dépendance aux intrants coûteux comme les pesticides et les engrais chimiques, favorisant ainsi une gestion plus efficace des ressources. Des techniques comme la rotation des cultures, l'agroforesterie, et l'utilisation de variétés résistantes aux maladies permettent de maintenir la fertilité des sols et d'accroître les rendements de manière durable. L'agriculture durable doit être économiquement viable pour les agriculteurs. Si les pratiques agricoles durables ne sont pas rentables, elles ne seront pas adoptées à grande échelle. La rentabilité assure que les agriculteurs peuvent subvenir à leurs besoins et maintenir leurs activités à long terme.

Socialement, l'agriculture durable vise à améliorer la qualité de vie des agriculteurs et des communautés rurales. Elle soutient des conditions de travail décentes et promeut l'équité et la justice sociale. En mettant l'accent sur des pratiques agricoles locales et traditionnelles, elle contribue également à la préservation du patrimoine culturel et des savoir-faire ancestraux. L'engagement communautaire et la participation des agriculteurs dans les processus décisionnels sont des aspects essentiels de cette dimension. Garantir l'équité sociale et économique signifie que les bénéfices de l'agriculture durable doivent être répartis de manière juste parmi tous les acteurs de la chaîne alimentaire, y compris les petits agriculteurs, les travailleurs agricoles et les communautés rurales. Cela comprend également l'accès équitable aux ressources, aux technologies et aux marchés.

En termes environnementaux, l'agriculture durable se distingue par sa capacité à préserver et à restaurer les écosystèmes naturels. Elle minimise l'usage des produits chimiques et des techniques agricoles destructrices, favorisant au contraire des méthodes qui enrichissent la biodiversité et protègent les habitats naturels. La réduction des émissions de gaz à effet de serre, la conservation de l'eau, et la protection des sols sont des objectifs clés. Des pratiques telles que l'agriculture biologique, la permaculture, et l'agriculture de conservation sont souvent mises en avant comme des exemples de cette approche durable.

L'agriculture durable n'est pas seulement une méthode de production, mais un concept global qui intègre les dimensions économiques, sociales et environnementales pour assurer un avenir viable pour l'agriculture et la société dans son ensemble. Elle représente une réponse aux défis globaux actuels, tels que le changement climatique, la perte de biodiversité et l'insécurité alimentaire, en proposant des solutions qui sont à la fois innovantes et respectueuses de la nature. De plus, l'agriculture doit répondre aux besoins alimentaires d'aujourd'hui sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs. Cela implique une gestion prudente et responsable des ressources naturelles.

L'agriculture durable occupe une place centrale dans les Objectifs de Développement Durable (ODD) des Nations Unies, en particulier dans l'ODD 2 : "Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir une agriculture durable". Cet objectif vise à transformer les systèmes alimentaires pour qu'ils soient plus résilients, productifs et respectueux de l'environnement, tout en garantissant une production alimentaire suffisante pour répondre aux besoins d'une population mondiale croissante. L'accent est mis sur des pratiques agricoles qui préservent les ressources naturelles, réduisent les émissions de gaz à effet de serre et soutiennent les moyens de subsistance des agriculteurs. L'agriculture durable est donc essentielle pour atteindre non seulement la sécurité alimentaire, mais aussi d'autres objectifs interdépendants, tels que la lutte contre le changement climatique (ODD 13) et la protection de la vie terrestre (ODD 15).

2.1 Mise en contexte dans le canton de Genève

Dans le canton de Genève, l'activité agricole constitue une composante significative du paysage, couvrant 36% du territoire cantonal, bien qu'elle ne représente que 1% de la production agricole suisse (AgriGenève 2020, p.4). Malgré cette présence marquée, le secteur agricole fait face à des défis notables, notamment la diminution du nombre d'exploitations agricoles ces dernières années. En effet, le nombre d'exploitations est passé de 488 en 2000 à 386 en 2018, accompagnée d'une baisse de la production agricole dans diverses cultures telles que les céréales, les oléagineux, les légumineuses, etc. (AgriGenève 2020, p.12)

Cette réalité met en lumière la nécessité d'analyser de plus près les défis et les opportunités auxquels sont confrontés les agriculteurs, afin de promouvoir des pratiques durables tout en soutenant la pérennité de ce secteur vital pour l'économie locale et la préservation de notre environnement.

Le label Bourgeon de Bio Suisse certifie que les denrées biologiques produites selon les directives de Bio Suisse. Il est considéré comme le label biologique le plus exigeant en

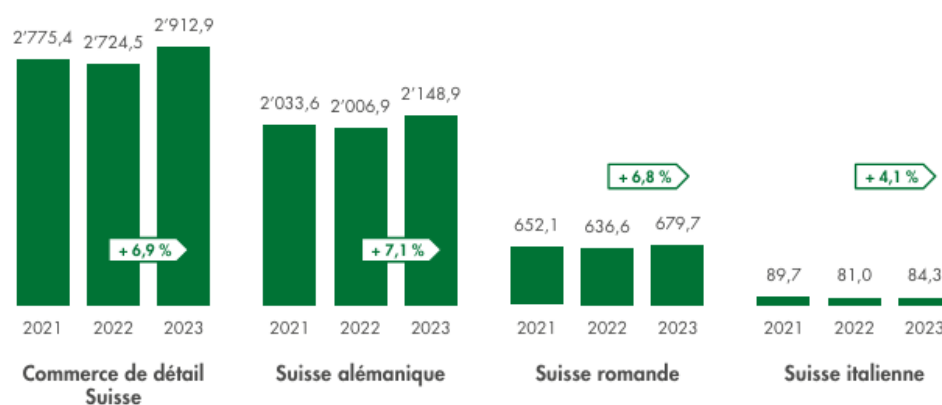
Suisse et est largement utilisé à Genève pour les produits biologiques. L'adoption grandissante de ce label encourage l'adoption de méthodes de production plus respectueuses de l'environnement en Suisse. Parmi ces méthodes, on retrouve l'agriculture biologique, qui exclut l'utilisation de produits chimiques de synthèse et favorise la biodiversité et la santé des sols. Également, l'agroforesterie, une technique qui combine les cultures agricoles avec des arbres et arbustes, offre des avantages en termes de biodiversité et de stabilité des écosystèmes. Et enfin, l'agriculture de précision qui utilise des technologies avancées pour optimiser les rendements et réduire les impacts environnementaux en ajustant précisément les intrants agricoles (Département de l'environnement des transports et de l'agriculture 2017, p.50).

En parallèle, les prestations écologiques requises (PER) sont un ensemble de critères établis par la Confédération suisse pour promouvoir des pratiques agricoles durables. Lorsqu'une exploitation satisfait ces exigences, elle peut recevoir des contributions financières de la part de la Confédération, incitant ainsi les agriculteurs à adopter des pratiques respectueuses de l'environnement. En 2020, 98% des exploitations agricoles en Suisse se conformaient à ces exigences (Union suisse des paysans 2020, p.10). La surface agricole utile (SAU) représente l'ensemble des terres consacrées à des activités agricoles. À Genève, en 2017, 14.4% de la SAU était consacrée à l'agriculture biologique. Ce chiffre est significativement plus élevé que la moyenne en France, où seulement 6.5% des surfaces agricoles étaient biologiques, et celle de l'Union Européenne, qui était de 6.2% (Chakroun 2020, p.6). Cette comparaison met en lumière l'engagement plus prononcé de Genève envers l'agriculture biologique par rapport à ses voisins européens.

D'après le rapport annuel de BioSuisse, nous pouvons également analyser l'évolution du marché bio en Suisse de 2021 à 2023. Nous allons nous concentrer uniquement sur le graphique concernant la Suisse romande.

(AgriGenève 2023, p.10)

Ventes bio: chiffre d'affaires en millions de francs suisses.



De manière générale la Suisse romande a connu une croissance continue du marché bio sur la période de trois ans, malgré une légère baisse en 2022. Cette hausse indique une demande croissante pour les produits biologiques parmi les consommateurs romands. L'augmentation de 6.8% en 2023 par rapport à 2022 montre une reprise et un intérêt renouvelé pour les produits biologiques. Cette croissance est significative et dépasse la simple récupération de la baisse de 2022, indiquant une tendance positive. Cette croissance soutenue du marché bio en Suisse romande est encourageante pour les producteurs bio de la région genevoise. Elle démontre que les efforts pour promouvoir l'agriculture biologique portent leurs fruits et que les consommateurs sont de plus en plus prêts à payer pour des produits de meilleure qualité et plus respectueux de l'environnement.

Ces efforts montrent une orientation claire vers une agriculture plus durable et respectueuse de l'environnement en Suisse et à Genève. En soutenant les agriculteurs dans cette transition, nous pouvons assurer la durabilité de l'agriculture genevoise tout en contribuant à la protection de notre environnement et au bien-être de notre communauté.

3. Contexte économique des agriculteurs genevois

3.1 Analyse des contraintes économiques actuelles dans l'agriculture traditionnelle genevoise

L'agriculture genevoise est confrontée à une série de défis économiques qui impactent la viabilité et la durabilité des exploitations agricoles dans la région. Les coûts de production constituent un premier obstacle majeur. Parallèlement, la diminution des revenus des agriculteurs, souvent en raison de la fluctuation des prix des produits agricoles sur les marchés internationaux, aggrave cette situation précaire. De plus, la rareté ainsi que le prix des terres agricoles dans la région genevoise compliquent l'accès au foncier pour les exploitants, limitant ainsi leur capacité à développer ou à maintenir leurs activités. La concurrence accrue des produits agricoles importés ajoute une pression supplémentaire sur les exploitants locaux, les confrontant à des défis de compétitivité. Enfin, les politiques agricoles, bien que visant souvent à soutenir le secteur, peuvent parfois être inadaptées ou insuffisantes pour répondre aux besoins spécifiques des agriculteurs genevois. Nous allons donc nous pencher sur ces problématiques de manière à mieux cerner leur impact sur l'agriculture genevoise.

Une des principales contraintes économiques observée pour les agriculteurs genevois est le coût de production élevé ainsi que la baisse des revenus des agriculteurs. Voilà l'état des lieux de la production de légumes biologiques selon le rapport annuel de 2022 de AgriGenève : "une météo impactant la production avec des prix ne compensant pas cette baisse de revenu et ces augmentations de coûts de production. Pour les produits bio, le constat est d'autant plus rude que les problèmes d'inflation et de baisse de pouvoir d'achat impactent directement et plus fortement la consommation de ce type de produit." (AgriGenève 2023, p.13). Plusieurs facteurs sont mis en lumière dans le rapport 2022, notamment la variabilité climatique qui est un facteur déterminant pour l'agriculture. Des conditions météorologiques défavorables peuvent réduire les rendements, ce qui est particulièrement critique pour les cultures biologiques qui dépendent davantage des conditions naturelles et utilisent moins d'intrants chimiques pour pallier les aléas climatiques. On peut aussi voir que les prix des légumes biologiques ne parviennent pas à compenser la baisse de revenu des producteurs. Cela signifie que les agriculteurs ne peuvent pas équilibrer leurs coûts de production avec les revenus générés par la vente de leurs produits, menaçant la viabilité économique de leurs exploitations. Les coûts de production sont également en hausse, ce qui peut inclure les coûts des semences, des engrais naturels, de la main-d'œuvre, et des technologies durables. Cette augmentation des coûts rend encore plus difficile pour les agriculteurs de maintenir une production

rentable. De plus l'inflation et la réduction du pouvoir d'achat des consommateurs affectent directement la demande de produits biologiques. Les produits biologiques étant souvent plus chers que leurs équivalents conventionnels, les consommateurs peuvent être contraints de réduire leurs achats de produits bio en période de contraintes économiques. Il est important de noter que, selon les comptes économiques de l'agriculture : estimations 2022 publiés par l'Office fédéral de la statistique, une augmentation de 5.7% des coûts de production a été observée entre 2021 et 2022. Ce phénomène s'explique notamment par la hausse des prix de l'énergie, des engrais et du transport entre autres. La crise énergétique mondiale, combinée aux perturbations des chaînes d'approvisionnement causées par la pandémie de COVID-19 et la guerre en Ukraine, a provoqué une augmentation significative des coûts de l'énergie. Les engrais, essentiels pour maintenir la productivité des cultures, ont également vu leurs prix s'envoler en raison de la hausse des coûts de production et de transport. En outre, les tarifs de transport ont augmenté en raison des fluctuations des prix du carburant et des restrictions logistiques mondiales. Cette situation économique défavorable pèse lourdement sur la rentabilité des exploitations agricoles genevoises, obligeant les agriculteurs à chercher des solutions innovantes pour réduire leurs coûts ou augmenter leurs revenus.

À la suite de la hausse des coûts de production, nous observons inévitablement une hausse des prix qui à son tour entre en concurrence avec les importations agricoles étrangères. Ces importations impactent de manière significative la rentabilité des exploitations locales. Les pressions ressenties peuvent limiter les investissements que les agriculteurs sont prêts à prendre dans des pratiques plus durables et affectent donc la durabilité des pratiques utilisées aujourd'hui. L'ouverture des marchés a entraîné une transformation notable de la production vivrière en Suisse, modifiant ainsi la variété des produits agricoles. Par exemple, le prix des céréales a été réduit de moitié entre 1990 et 1999 (AgriGenève 2020, p.5). Cette évolution a conduit à une diversification des cultures.

Une autre difficulté : l'accès aux fonciers ; l'agrandissement des exploitations agricoles est une stratégie intéressante pour accroître la productivité et la viabilité économique des fermes. Cependant, la rareté des terres agricoles sur le canton de Genève pose un défi majeur. En effet, l'accès à ces terres est de plus en plus difficile et les surfaces disponibles diminuent continuellement notamment à cause de phénomènes comme l'urbanisation. Le droit foncier rural suisse, régi par la Loi sur le Droit Foncier Rural (LDFR), favorise la transmission des terres agricoles exclusivement au sein des familles de paysans. Néanmoins, cette législation complique considérablement l'accès à la terre pour les nouveaux entrants, notamment les jeunes agriculteurs qui ne sont pas issus de familles

possédant déjà des terres agricoles. La situation est particulièrement préoccupante pour les jeunes diplômés. En effet, un quart des jeunes ayant obtenu un CFC en agriculture ne parviennent pas à trouver une exploitation à reprendre en Suisse (Jelassi 2022). Cette réalité souligne une crise de renouvellement générationnel dans le secteur agricole, avec des conséquences potentiellement graves pour l'avenir de l'agriculture suisse. Face à ces défis, une demande de révision de la LDFR est prévue pour 2025. Cette révision vise à démocratiser l'accès aux exploitations agricoles, en rendant le marché foncier plus accessible aux nouveaux agriculteurs. L'objectif est de créer un cadre juridique plus équitable et inclusif, qui permettra potentiellement aux jeunes agriculteurs de s'installer plus facilement et de pouvoir contribuer à la pérennité de l'agriculture suisse. La pression urbaine sur les terres cultivables constitue un défi croissant pour l'agriculture à Genève. Cette situation s'explique par plusieurs facteurs interdépendants. Cette urbanisation réduit la superficie des terres disponibles pour l'agriculture, contraignant les agriculteurs à produire davantage sur des parcelles de plus en plus petites. Par ailleurs, la proximité des zones urbaines peut entraîner des conflits d'usage entre les activités agricoles et les habitants des villes. Les nuisances telles que le bruit, les odeurs et l'utilisation de produits phytosanitaires peuvent générer des tensions entre agriculteurs et résidents urbains, conduisant parfois à des restrictions supplémentaires sur les pratiques agricoles.

Depuis le milieu des années 90, la Confédération suisse a introduit les paiements directs, un mécanisme de subvention visant à soutenir les agriculteurs. L'objectif initial de ces paiements était de réduire le prix de production des aliments suisses afin d'en faire bénéficier la population. Toutefois, au fil du temps, l'orientation de ces paiements a évolué. Aujourd'hui, les paiements directs ne sont plus uniquement octroyés pour les prestations marchandes, mais également pour des prestations non-marchandes (telles que la production biologique (BIO), la préservation de la biodiversité, etc). En récompensant ces services, l'État encourage une agriculture plus respectueuse de l'environnement et des ressources naturelles. Bien que la politique de subventions ait effectivement contribué à une baisse de l'indice des prix à la production de 7,2 % entre 2000 et 2011, les consommateurs n'ont pas bénéficié de cette baisse. Selon le rapport agricole de 2012 de l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG), les prix des aliments pour les consommateurs ont augmenté de 2,2 % sur cette même période. Cette observation s'explique en partie par le fait que les paiements pour les prestations non-marchandes ne se traduisent pas directement par une baisse des coûts pour les consommateurs. Les agriculteurs reçoivent des subventions pour des pratiques qui ne réduisent pas nécessairement le prix final des aliments, mais qui sont cruciales pour la durabilité environnementale et la qualité de vie. Nous notons donc que cette politique des

paiements directs en Suisse est à double tranchant. D'une part, elle soutient les agriculteurs et encourage des pratiques bénéfiques pour l'environnement. D'autre part, elle n'a pas permis aux consommateurs de profiter pleinement de la baisse des coûts de production. Pour relever ces défis, il est essentiel de trouver un équilibre entre la promotion de l'agriculture durable et l'accessibilité des prix alimentaires pour la population.

3.2 Identification des incitations/barrières économiques à la transition vers des pratiques durables

Il est à présent temps d'analyser les incitations et les barrières financières qui influent sur la transition vers des pratiques durables. L'adoption de comportements respectueux de l'environnement et socialement responsables est devenue une priorité mondiale, mais sa mise en œuvre efficace est souvent entravée par des considérations économiques. Nous explorerons donc les incitations économiques qui encouragent les agriculteurs à adopter des pratiques durables, tout en identifiant les barrières qui peuvent entraver ce processus. En analysant ces aspects cruciaux, nous serons en mesure de mieux comprendre les défis économiques auxquels font face les agriculteurs genevois et nous permettront de formuler des recommandations et des stratégies visant à surmonter ces défis et à promouvoir une transition plus rapide et plus réussie vers un avenir durable.

3.2.1 Incitations

3.2.1.1 Prix de vente des produits Bio

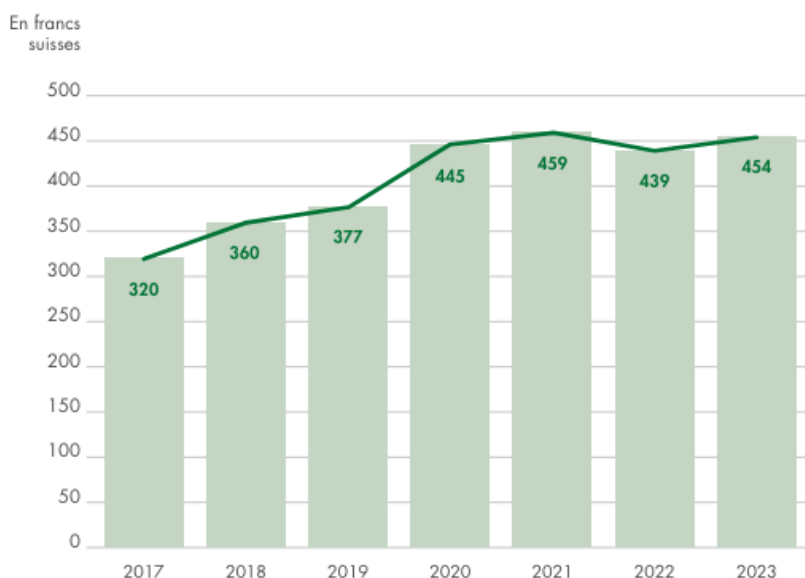
Les prix à la production sont plus élevés pour les produits issus de l'agriculture durable. Par exemple, selon le rapport agricole de 2023, le prix de production d'un œuf provenant d'un élevage en plein air est de 22,94 centimes, tandis que celui d'un œuf bio s'élève à 44,19 centimes. Cette différence significative dans les coûts de production se reflète directement dans les prix de vente au consommateur. Cette différence de prix s'explique par les pratiques plus exigeantes et souvent plus coûteuses associées à l'agriculture durable. Les normes strictes et les techniques respectueuses de l'environnement, telles que l'absence de pesticides et d'engrais chimiques, ainsi que le bien-être animal, impliquent des investissements plus importants en termes de main-d'œuvre, de temps et de ressources. Cette différence de coût constitue une incitation financière pour les agriculteurs à adopter des pratiques agricoles durables.

3.2.1.2 Intérêt des consommateurs pour des produits durables

Il est important de mentionner que les Suisses ayant un pouvoir d'achat élevé en comparaison au reste de l'Europe, nous pouvons supposer que ceux-ci auraient une plus grande disposition à la consommation d'aliments durables malgré une fourchette de prix

plus élevés. Cette hypothèse peut être vérifiée à l'aide du rapport annuel d'AgriGenève pour l'année 2023.

(AgriGenève 2023, p.6)



Ce graphique illustre une tendance générale à la hausse de la consommation de produits biologiques par habitant en Suisse. En 2017, la consommation par tête était de 320 francs suisses et elle a progressivement augmenté chaque année pour atteindre 445 francs en 2020. Cette hausse notable en 2020 peut être attribuée à la pandémie de COVID-19, période durant laquelle les consommateurs ont peut-être privilégié des produits perçus comme plus sains et durables.

En 2021, la consommation a atteint un niveau record de 459 francs suisses par tête. Cependant, une légère baisse a été observée en 2022, avec une consommation de 439 francs suisses, probablement due à des contraintes économiques ou une saturation temporaire du marché. En 2023, la consommation a repris à la hausse, atteignant 454 francs suisses, bien que ce chiffre reste légèrement inférieur au pic de 2021.

Cette tendance globale indique une prise de conscience croissante des consommateurs suisses quant à l'importance de l'alimentation saine et durable, et une forte demande pour les produits biologiques. Malgré des fluctuations, le marché bio en Suisse montre une résilience et une capacité à rebondir après des baisses temporaires, suggérant une demande sous-jacente forte pour ces produits. Pour les agriculteurs et producteurs, cette tendance offre des opportunités significatives pour se convertir à l'agriculture biologique, sachant qu'il existe une demande stable et croissante pour leurs produits.

3.2.1.3 Pression pour le changement des techniques agricoles

Les incitations financières à la transition vers des pratiques agricoles durables sont devenues de plus en plus prononcées, en grande partie sous l'influence de la pression croissante de la population en faveur de changements significatifs dans le secteur agricole. Cette pression, notamment observée lors de récentes votations, a mis en lumière la nécessité d'adopter des pratiques plus respectueuses de l'environnement. Parmi ces votations nous pouvons mentionner l'initiative populaire fédérale "Pour une eau potable propre et une alimentation saine - Pas de subventions pour l'utilisation de pesticides et l'utilisation d'antibiotiques à titre prophylactique". Cette votation a été rejetée en juin 2021, mais a obtenu 36,5% de oui, montrant une volonté significative de réduire les subventions liées aux pesticides et antibiotiques en agriculture (Jotterand 2024). Ou bien au niveau cantonal, un projet de loi modifiant la constitution (PL 13000) voté en 2024 visant à promouvoir "l'agriculture de conservation, ainsi que les autres pratiques agricoles bénéfiques à la qualité des sols et permettant de stocker du carbone dans les sols" (Grand Conseil de la République et canton de Genève 2024). Tous ces exemples démontrent d'un intérêt certain du peuple genevois et suisse à une agriculture plus respectueuse de l'environnement.

3.2.1.4 Intérêt environnemental

Les incitations à se diversifier vers des méthodes agricoles durables sont renforcées par la reconnaissance de leur bénéfice pour la nature et la biodiversité. De plus, la diversification constitue un élément crucial pour accéder aux subventions, car les programmes de soutien gouvernementaux favorisent de plus en plus les exploitations engagées dans des pratiques durables. Comme expliqué précédemment les paiements directs n'étant plus uniquement en fonction des prestations marchandes, encourage un mode de production durable ainsi qu'une promotion de la biodiversité pour déterminer si un agriculteur sera bénéficiaire de celle-ci ou non. Parmi les exemples de prestations non marchandes nous pouvons citer, la vente directe, l'accueil à la ferme ainsi que l'agrotourisme. L'incitation à se diversifier tant dans la nature de ce que les agriculteurs produisent que dans leurs activités apportent beaucoup de richesse au terroir genevois.

3.2.1.5 Labellisation

La labellisation, bien qu'elle puisse être perçue comme une barrière initiale en raison des exigences strictes, représente une opportunité majeure pour les agriculteurs en termes de vente de leurs produits. Les labels comme GRTA (Genève Région Terre Avenir) offrent une garantie de qualité et de durabilité, ce qui attire les consommateurs soucieux de l'origine et des méthodes de production des aliments. De plus, la labellisation est un outil qui peut augmenter la confiance du consommateur, l'incitant à consommer local.

Le Label Bourgeon est un label garantissant l'origine biologique des produits suisses. Créé en 1981 par l'organisation Bio Suisse, il assure aux consommateurs que les produits portant ce label respectent des normes strictes de production biologique. En 2019, sur les 51'000 exploitations agricoles présentes sur le territoire suisse, plus de 15%, soit environ 7'650 exploitations, respectaient les normes de l'agriculture biologique spécifiques au label Bourgeon (Paysans suisses. D'ici, avec passion. 2019, p.20). Bien que ce chiffre puisse sembler modeste, il reflète une tendance croissante et encourageante vers l'adoption de méthodes de production plus respectueuses de l'environnement en Suisse.

On peut aussi citer deux labels nationaux, qui, bien que non spécifiques à Genève, contribuent à promouvoir une agriculture durable dans la région genevoise et en Suisse en général.

- IP Suisse : Pour les produits d'origine suisse issus d'une production intégrée avec une utilisation limitée de produits de traitement.
- Pro Specie Rara : Il distingue les producteurs qui s'engagent pour la sauvegarde et la reproduction de races animales et de variétés végétales rares ou menacées

3.2.2 Barrières

3.2.2.1 Coûts initiaux

La barrière économique la plus courante constitue celle des coûts initiaux nécessaires à une transition vers une agriculture durable. Premièrement, la formation des agriculteurs ainsi que leur sensibilisation constituent une barrière principale. Le coût de la formation est donc un constituant important. Adopter des pratiques agricoles durables implique souvent un investissement initial conséquent. Cela peut inclure l'achat de nouveaux équipements, la mise en place d'infrastructures spécifiques comme les systèmes d'irrigation économes en eau, ou encore l'achat de semences résistantes aux maladies et aux conditions climatiques changeantes. Ces investissements peuvent représenter une charge financière significative pour les agriculteurs, en particulier pour ceux travaillant à petite échelle ou disposant de ressources financières limitées. Ensuite, il y a le coût associé à la mise en œuvre de nouvelles technologies et de nouveaux processus. Par exemple, la transition vers des méthodes de culture biologique peut nécessiter une période de conversion pendant laquelle les rendements peuvent diminuer temporairement, affectant ainsi les revenus des agriculteurs. De plus, l'acquisition et l'application de nouvelles technologies agricoles, telles que les systèmes de gestion de l'eau ou les techniques de rotation des cultures, nécessitent souvent une formation et un accompagnement technique, ce qui peut représenter un coût supplémentaire.

3.2.2.2 Baisse de productivité

En plus de cela, une étude menée par Raphaël A. Wittwer de l'Agroscope à Zurich indique dans son étude comparative de l'agriculture biologique à une agriculture conventionnelle que les rendements de la parcelle biologique sont en moyenne 22% inférieurs à ceux avec des méthodes traditionnelles sur 43 type de plantes et céréales différentes (Wittwer et al. 2021). Ce frein à la production constitue ainsi une très grande barrière à la transition vers une agriculture durable, car celle-ci se traduit quasiment inévitablement vers une baisse de productivité.

3.2.2.3 Accès au foncier

La superficie de la zone agricole à Genève a diminué au fil des années. En 2017, elle s'étendait sur 12'711 hectares, représentant 45% du territoire cantonal, contre 13'002 hectares en 2000, marquant une perte de 291 hectares ou -2,2% (AgriGenève 2020, p.8). Cette réduction de la superficie agricole disponible entraîne plusieurs défis.

- **Territoire Limité** : La limitation de l'espace agricole force les agriculteurs à diversifier leurs cultures et à optimiser l'utilisation des terres disponibles, ce qui peut être coûteux et complexe.
- **Achat de Terrain** : Le coût élevé des terrains agricoles dans le canton de Genève représente une barrière financière significative. L'acquisition de nouvelles terres pour l'expansion ou la diversification des cultures est souvent hors de portée pour de nombreux agriculteurs.
- **Pression sur le Canton** : Avec un espace agricole limité, il devient difficile d'augmenter la superficie cultivable, limitant ainsi les possibilités d'expansion et d'adoption de pratiques durables sur une plus grande échelle.

3.2.2.4 Accès aux subventions

La sauvegarde de la biodiversité et des écosystèmes est intégrée dans toutes les activités agricoles à Genève. Une surface minimale de 7% doit y être consacrée pour être éligible aux paiements directs de la Confédération. Cependant, Genève se distingue avec près de 15% de ses surfaces agricoles dédiées à cette exigence, dépassant largement la moyenne suisse de 12% (AgriGenève 2020, p.11). Les conditions strictes imposées pour bénéficier des subventions peuvent être perçues comme contraignantes en plus de la charge administrative que cela représente. Cette complexité administrative peut dissuader certains exploitants de demander les subventions disponibles, malgré leur besoin financier.

Parmi les 386 exploitations agricoles à Genève, 265 reçoivent des subventions liées à la Politique agricole de la Confédération (PA14-17) (AgriGenève 2020, p.12). Cependant, il est important de noter que 121 exploitations ne reçoivent aucune aide financière pour diverses raisons : Nous pouvons supposer que certains exploitants, atteints par l'âge de la retraite, ne cherchent pas à moderniser ou diversifier leurs pratiques, préférant garder une agriculture plus traditionnelle jusqu'à leur cessation d'activité. Les serristes et certains viticulteurs renoncent aux contributions financières en raison de la faible part des paiements directs par rapport aux revenus générés par la vente de leurs produits. Ou bien tout simplement car les exploitations ne remplissent pas les divers critères demandés pour obtenir ces subventions.

4. Dimensions sociales de la transition

4.1 Perspectives sociales des agriculteurs face à la durabilité

La transition vers une agriculture durable à Genève ne se limite pas à des défis ou bénéfices financiers. Elle implique également des évolutions sociales significatives. Cette partie se concentrera sur les différentes possibilités pour amener l'agriculture traditionnelle vers une agriculture plus durable. Les aspects sont nombreux et divers, tels que la composition de la main-d'œuvre, l'éducation des chefs d'exploitation, la féminisation du secteur, et l'intégration.

Depuis le début des années 2000, la main-d'œuvre agricole à Genève a diminué de 30%. Cette baisse est accompagnée d'une transformation dans la composition de la main-d'œuvre : 60% de celle-ci est désormais non familiale, représentant un coût de production important pour les exploitations agricoles (AgriGenève 2020, p.36). Cette tendance a plusieurs implications :

- La diminution de la main-d'œuvre familiale, traditionnellement plus impliquée et moins coûteuse, oblige les exploitations à embaucher davantage de travailleurs externes. Cela augmente les coûts et peut affecter la rentabilité des exploitations. Cela peut être partiellement expliqué par le fait que le secteur agricole peine à attirer de jeunes talents, principalement en raison de la perception de travail physique intense et de la rémunération insuffisante par rapport aux qualifications requises, se retrouvant donc avec une main d'œuvre vieillissante.
- La main-d'œuvre suisse est devenue rare, en partie à cause de l'élévation du niveau d'éducation. De nombreux jeunes suisses, mieux formés, se tournent vers d'autres secteurs, laissant un vide (Duchateau 2024). Pour combler ce vide, les exploitations doivent chercher de la main-d'œuvre à l'étranger. Cette dépendance à l'égard de la main-d'œuvre étrangère pose des défis éthiques et opérationnels. Notamment des problèmes éthiques concernant les conditions de travail de la main-d'œuvre étrangère (ABE 2022).

Face à ces défis, une initiative prometteuse a vu le jour : l'intégration des réfugiés dans les exploitations agricoles (Union suisse des paysans 2020, p.21). L'État soutient cette démarche, et les premiers essais montrent des résultats positifs.

- Création de Main-d'œuvre : L'intégration des réfugiés crée une nouvelle source de main-d'œuvre pour les exploitations. Ces travailleurs apportent parfois des

compétences agricoles de leurs pays d'origine, enrichissant ainsi les pratiques locales.

- Acquisition de Compétences : Pour les réfugiés, travailler dans l'agriculture en Suisse permet d'acquérir des compétences précieuses qui peuvent être utiles pour leur avenir, que ce soit en Suisse ou dans leurs pays d'origine.

D'autre part, l'augmentation du niveau de formation des chefs d'exploitation permet une meilleure compréhension et application des techniques agricoles durables. Ces agriculteurs formés peuvent adopter des perspectives plus larges, ne se concentrant pas uniquement sur le profit ou la survie des exploitations, mais aussi sur les impacts environnementaux et sociaux de leurs pratiques. Nous pouvons également insister sur le fait que la promotion de la biodiversité fait partie intégrante du cursus de CFC d'agriculteur au niveau fédéral. Cette tendance très encourageante permet de former les nouveaux chefs d'exploitations à ces défis futurs.

Il est également important de souligner que de plus en plus de femmes deviennent chefs d'exploitation, apportant souvent une vision axée sur les circuits courts et l'agriculture biologique. Cette tendance peut contribuer à une agriculture plus durable et socialement responsable (Duchateau 2024).

4.2 Identification des facteurs culturels et sociaux influençant l'acceptation des nouvelles pratiques chez les agriculteurs genevois

L'acceptation des nouvelles pratiques agricoles durables chez les agriculteurs genevois est influencée par divers facteurs culturels et sociaux. Parmi ceux-ci, la charge de travail et le stress jouent un rôle central. En effet, les agricultrices et agriculteurs sont soumis à des exigences élevées. Ils doivent produire des denrées alimentaires de manière encore plus écologique et respectueuse de l'environnement, tout en maintenant la compétitivité de l'agriculture suisse par rapport aux pays voisins (Union suisse des paysans 2020, p.19). Cette pression croissante pour offrir des produits de haute qualité à des prix compétitifs impose une charge de travail considérable aux exploitants agricoles, générant un niveau de stress tel qu'il devient de plus en plus difficile pour eux de répondre à ces attentes.

De manière générale, le stress psychologique prend une dimension de plus en plus importante dans notre société. Dans le domaine agricole, les répercussions du stress peuvent être particulièrement graves en raison de l'étroite connexion entre la vie professionnelle et personnelle des agriculteurs (Union suisse des paysans 2020, p.19).

Cette interdépendance signifie que le stress supplémentaire engendré par les exigences professionnelles se répercute directement sur la vie familiale, impactant fortement le bien-être des exploitants. La forte imbrication entre ces deux sphères rend les agriculteurs particulièrement vulnérables aux pressions externes, compliquant davantage l'adoption de nouvelles pratiques agricoles durables.

Finalement, les valeurs culturelles liées au devoir de préserver la tradition agricole peuvent empêcher les agriculteurs d'adopter des pratiques durables. Le respect des traditions tout en intégrant des innovations durables peut donc être une approche équilibrée. Cependant, les nouvelles pratiques agricoles peuvent avoir des répercussions sur la vie familiale, notamment en termes de charge de travail et de temps passé ensemble. Une approche inclusive, qui prend en compte les besoins de toute la famille, peut favoriser une meilleure acceptation. Des stratégies de soutien adaptées devraient être mises en place pour alléger ces pressions et favoriser un environnement où les nouvelles pratiques peuvent être adoptées sans compromettre le bien-être des agriculteurs et de leurs familles.

D'une autre part, la sensibilisation des générations futures à l'importance des pratiques agricoles durables est essentielle pour assurer la pérennité de l'agriculture écologique à Genève. En intégrant des programmes éducatifs sur la durabilité dans les écoles et en organisant des ateliers pour les enfants, on peut renforcer leur compréhension et leur engagement envers ces pratiques. De plus, en valorisant les exemples de réussite de jeunes agriculteurs ayant adopté des pratiques durables, on peut inspirer et motiver d'autres à suivre leur exemple. Investir dans la formation et la sensibilisation des jeunes générations contribue à créer une culture agricole durable pour l'avenir.

L'ensemble de ces facteurs se retrouve dans un constat très positif : La préoccupation croissante des consommateurs pour des aspects qui vont au-delà de l'agriculture biologique traditionnelle (AgriGenève 2023, p.14). En effet, les consommateurs genevois s'intéressent de plus en plus à un éventail de questions plus larges et plus complexes qu'uniquement l'agriculture biologique.

Tout d'abord, il y a une prise de conscience accrue concernant les conditions de travail et les salaires des travailleurs agricoles. Les consommateurs ne se contentent plus de savoir que les produits sont cultivés sans pesticides ou engrais chimiques ; ils veulent également s'assurer que ceux qui travaillent la terre bénéficient de conditions de travail justes et équitables. Cette préoccupation pour les droits des travailleurs reflète une sensibilisation grandissante aux questions de justice sociale et de responsabilité éthique dans la chaîne d'approvisionnement alimentaire.

Parallèlement, il y a un intérêt croissant pour le développement de démarches agroécologiques. L'agroécologie, qui intègre des principes écologiques et sociaux dans la production agricole, est perçue comme une approche plus durable. Les consommateurs genevois sont de plus en plus conscients des avantages de ces pratiques, qui vont au-delà de la simple absence de produits chimiques et englobent la protection de la biodiversité, la conservation des ressources naturelles, et le soutien aux systèmes agricoles locaux et résilients.

Cette évolution des attentes des consommateurs genevois montre une volonté de soutenir des systèmes de production qui respectent non seulement l'environnement, mais aussi les personnes impliquées dans le processus de production. En conséquence, les agriculteurs sont encouragés à adopter des pratiques qui répondent à ces nouvelles attentes, favorisant ainsi une agriculture plus éthique et durable. Cette transition est soutenue par une demande de transparence et de traçabilité accrue, permettant aux consommateurs de faire des choix informés et responsables.

De plus, la sensibilisation aux impacts environnementaux et sociaux des pratiques agricoles est renforcée par diverses initiatives locales et campagnes de sensibilisation. Les marchés de producteurs, les coopératives agricoles, et les programmes éducatifs jouent un rôle clé dans la diffusion de ces valeurs et pratiques. Ces efforts collectifs contribuent à créer un environnement favorable à l'adoption de nouvelles pratiques agricoles qui sont en harmonie avec les aspirations des consommateurs.

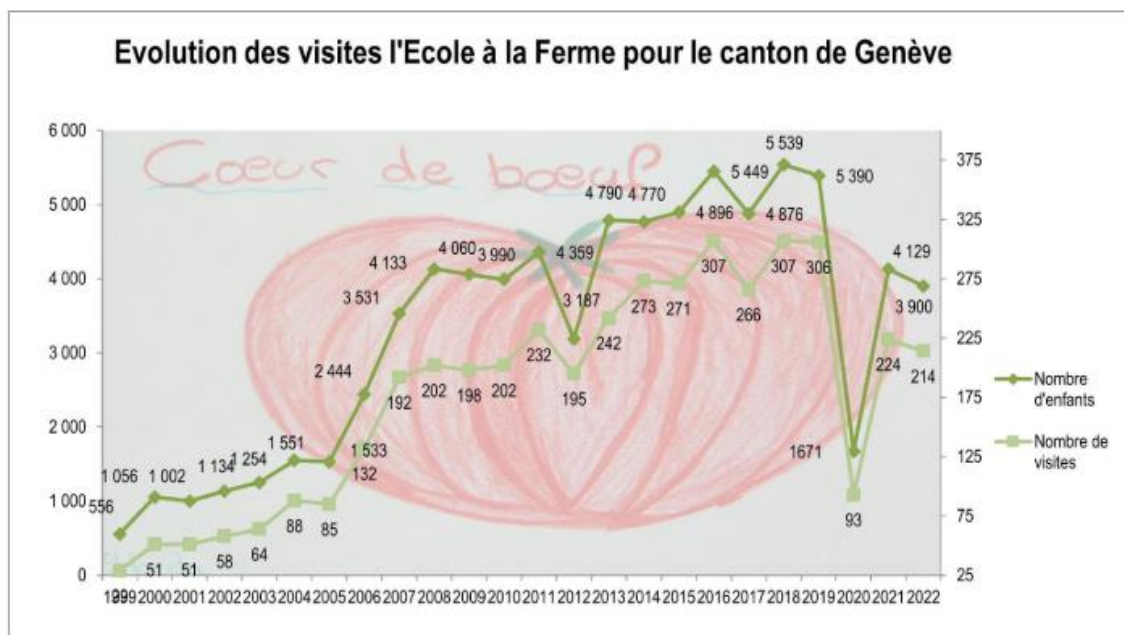
En conclusion, les facteurs culturels et sociaux influençant l'acceptation des nouvelles pratiques agricoles dans le canton de Genève sont multiples et interconnectés. L'accent mis sur les conditions de travail, les salaires équitables, et les démarches agroécologiques reflète une évolution vers une consommation plus consciente et responsable. Cette dynamique pousse les agriculteurs à adopter des pratiques plus durables, alignées avec les valeurs de justice sociale et de respect de l'environnement, répondant ainsi aux attentes d'une population de plus en plus soucieuse de l'impact de ses choix alimentaires.

4.3 Sensibilisation du public

Sensibiliser la population aux enjeux de l'agriculture durable est crucial pour garantir un soutien aux pratiques écologiques. Même si les exploitants agricoles sont de plus en plus formés aux techniques durables, il est important de renforcer la sensibilisation du grand public, car cela permettra un environnement favorable à l'adoption et au maintien de ces pratiques.

Un excellent exemple de cette sensibilisation est le programme "École à la ferme" organisé par AgriGenève. Ce programme, en collaboration avec des fermes partenaires, offre aux élèves l'occasion de découvrir le monde de l'agriculture à travers diverses activités. Cette immersion permet aux jeunes de comprendre les défis et les avantages de l'agriculture durable. En sensibilisant les générations futures, ce programme joue un rôle clé dans la formation de citoyens conscients des enjeux environnementaux et agricoles.

(AgriGenève 2023, p.27)



Ce graphique tiré du rapport annuel de AgriGenève de 2022 montre l'évolution des visites de l'initiative "l'École à la Ferme" pour le canton de Genève de 1999 à 2022, en montrant à la fois le nombre de visites et le nombre d'enfants participants. De 1999 à 2008, il y a une augmentation constante du nombre de visites et du nombre d'enfants participants. Cette tendance indique un intérêt croissant pour le programme au cours de cette période. Entre 2009 et 2014, les chiffres se stabilisent. Cette stabilité pourrait indiquer que le programme a atteint une capacité optimale ou que l'intérêt s'est équilibré. En 2015, il y a une augmentation notable, atteignant un pic en 2016. Cependant, après ce pic, on observe une légère diminution jusqu'en 2019. Cela pourrait être dû à divers facteurs, tels que des changements dans les programmes scolaires ou les ressources disponibles. En 2020, une chute drastique est visible. Cette baisse est probablement due à la pandémie de COVID-19, qui a entraîné des restrictions sur les activités scolaires et les visites en groupe. En 2021 et 2022, une reprise est observée, bien que les chiffres ne retrouvent pas les niveaux pré-pandémie. Cela montre une certaine résilience et un retour progressif à la normale, bien que l'effet de la pandémie soit encore perceptible. Les fluctuations

reflètent non seulement l'intérêt et l'engagement des écoles et des familles, mais aussi les impacts externes tels que les crises sanitaires.

De plus, ce type d'initiative ne se limite pas aux élèves. En participant à ces activités, les enfants ramènent leurs connaissances ainsi que des idées chez eux, sensibilisant indirectement leurs parents et leur entourage. Ainsi, "École à la ferme" contribue à une sensibilisation communautaire plus large, englobant non seulement les jeunes mais aussi les adultes, et encourage une prise de conscience collective sur l'importance de soutenir des pratiques agricoles durables.

En plus des jeunes enfants, la présence de potagers urbains sur le toit de l'Uni Dufour à Genève permet de sensibiliser les étudiants universitaires aux problématiques de l'agriculture durable. Ces jardins suspendus offrent un espace unique où les étudiants peuvent non seulement découvrir les enjeux liés à la durabilité et à l'écologie, mais aussi acquérir des compétences pratiques en jardinage urbain. Cette activité leur permet de se former à ces différentes pratiques, tout en favorisant une meilleure compréhension de la chaîne alimentaire et des cycles naturels. Par ailleurs, elle encourage une approche plus respectueuse de l'environnement, en mettant en avant l'importance de la biodiversité et des méthodes de culture respectueuses des ressources naturelles. De plus, ces potagers deviennent des lieux de rencontre et de partage, où les étudiants peuvent échanger des idées, collaborer sur des projets écologiques et s'inspirer mutuellement pour adopter des modes de vie plus durables.

Nous pouvons également souligner l'existence de festivals telle que Festi'Terroir à Genève. Il s'agit d'un festival consacré à la vente directe ainsi qu'à la promotion du label Bio. Ce type d'événements offre des opportunités pour les agriculteurs de partager leurs pratiques durables directement avec le public, permettant ainsi aux consommateurs de mieux comprendre et apprécier les efforts déployés pour produire des aliments de manière écologique. Il s'agit également d'une opportunité de sensibiliser le public à ce sujet autour d'un événement sympathique et familial.

En conclusion, bien que les agriculteurs soient de plus en plus formés aux pratiques durables, il est essentiel de sensibiliser également la population générale. Les différents programmes mentionnés créent ainsi une réelle culture de durabilité qui soutient et renforce les efforts des agriculteurs. En sensibilisant le grand public à ces problématiques durables, nous pouvons indirectement aider les agriculteurs à se diriger vers une agriculture plus durable.

5. Impacts environnementaux des pratiques agricoles actuelles

5.1 Evaluation des impacts écologiques des méthodes agricoles traditionnelles

L'agriculture traditionnelle, malgré ses avantages historiques et culturels, engendre des impacts écologiques significatifs qui nécessitent une attention particulière pour garantir la durabilité environnementale. Voici un aperçu des principaux effets négatifs associés à ces pratiques agricoles.

5.1.1 Erosion et dégradation des sols

L'érosion et la dégradation des sols sont des conséquences majeures de certaines méthodes agricoles traditionnelles. Le labour intensif, souvent utilisé dans l'agriculture conventionnelle, peut entraîner une perte de la couche arable fertile, réduisant ainsi la productivité à long terme. La déforestation pour créer des terres agricoles expose également le sol à l'érosion par le vent et l'eau, aggravant la dégradation des sols. Il existe 3 types de dégradations des sols : Physique, chimique et biologique. L'un des effets de la dégradation biologique est la perte de nutriments présents dans les sols (Bourguignon, Bourguignon 2015). Celles-ci se retrouvent donc à pousser dans une terre pauvre en nutriments et cela impactera bien évidemment la qualité des produits vendus aux consommateurs finaux.

5.1.2 Changement climatique

Les pratiques agricoles traditionnelles jouent un rôle majeur dans le changement climatique. La déforestation et le brûlage de la biomasse, deux méthodes couramment utilisées, libèrent de grandes quantités de dioxyde de carbone (CO_2) dans l'atmosphère. En outre, les techniques agricoles reposant fortement sur les combustibles fossiles pour le fonctionnement des machines agricoles augmentent encore les émissions de gaz à effet de serre.

Outre le CO_2 , l'agriculture traditionnelle contribue également aux émissions de méthane (CH_4) et de protoxyde d'azote (N_2O), deux gaz à effet de serre particulièrement puissants. Le méthane est principalement émis par les ruminants et les rizières, tandis que le N_2O provient de l'utilisation d'engrais azotés. Ces émissions exacerbent le réchauffement climatique et ses impacts sur les systèmes naturels et humains.

En plus d'être victime du changement climatique, l'agriculture traditionnelle en est également une source importante. L'élevage d'animaux engendre une grande quantité de

méthane dans l'atmosphère (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture 2022, p.1).

Un autre effet dévastateur sur le climat est la déforestation. Beaucoup de forêts étant rasées de manière à avoir plus de terres cultivables, les effets sur la biodiversité ainsi que le réchauffement climatique sont dévastateurs.

5.1.3 Pollution de l'eau et de l'air

L'utilisation intensive de pesticides et d'engrais chimiques dans l'agriculture traditionnelle conduit à la pollution de l'eau et de l'air. Les ruissellements agricoles transportent ces produits chimiques vers les cours d'eau, contaminant les sources d'eau potable et perturbant entre autres les écosystèmes aquatiques. Par ailleurs, la volatilisation d'ammoniac et autres composés présents dans les engrais contribue à la pollution atmosphérique.

En France, le secteur de l'agriculture émet 94% des émissions d'ammoniac du pays (Macé 2011). La problématique principale de ces émissions est que celles-ci ont la tendance de se combiner avec d'autres particules polluantes, le tout résultant en des particules fines, extrêmement nocives pour la population et l'environnement. De plus, les pesticides, dont l'utilisation est à 90% dans le secteur agricole, sont détectés dans l'air, ce qui représente une nouvelle extrêmement alarmante de santé publique.

5.1.4 Perte de biodiversité

La monoculture, courante dans les systèmes agricoles traditionnels, entraîne une perte de biodiversité. En cultivant une seule espèce sur de vastes étendues de terre, les agriculteurs réduisent les habitats naturels pour de nombreuses autres espèces, entraînant une diminution de la diversité biologique. Cette uniformité rend également les cultures plus vulnérables aux maladies et aux parasites (Union suisse des paysans 2020, p.12).

Les pratiques agricoles qui empiètent sur les écosystèmes naturels peuvent provoquer leur dégradation. La conversion des forêts, des prairies et des zones humides en terres agricoles perturbe les habitats naturels et les services écosystémiques qu'ils fournissent, tels que la régulation de l'eau, la pollinisation et le contrôle des parasites.

5.2 Intégration des pratiques durables

Pour limiter l'impact environnemental des pratiques agricoles traditionnelles à Genève, il est essentiel d'intégrer des approches durables. Pour limiter l'impact environnemental des pratiques agricoles traditionnelles à Genève, il est essentiel d'intégrer des approches durables. Ces stratégies visent à préserver la biodiversité en favorisant la diversité des

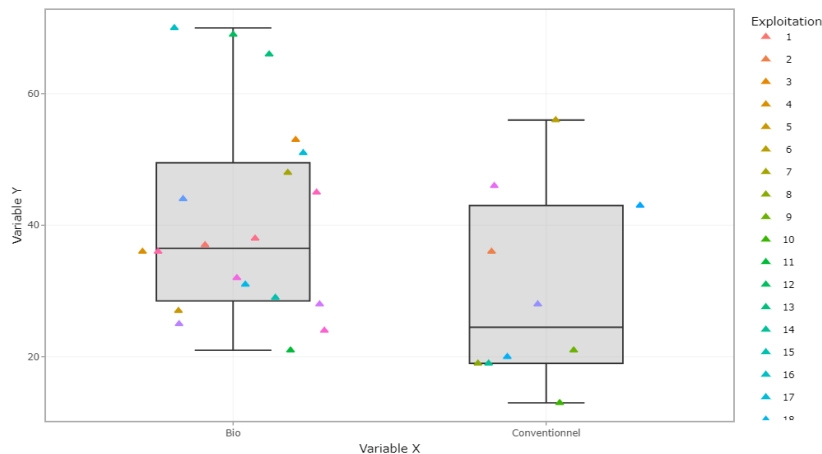
cultures, à améliorer la qualité des sols par l'utilisation de techniques telles que la rotation des cultures et l'agriculture de conservation, à réduire la consommation d'eau grâce à des systèmes d'irrigation plus efficaces et à la collecte des eaux de pluie, et à diminuer les émissions de gaz à effet de serre en adoptant des méthodes de fertilisation organique et en limitant le recours aux engrais chimiques. En adoptant ces pratiques, les agriculteurs genevois peuvent non seulement contribuer à la protection de l'environnement, mais aussi garantir la pérennité de leurs exploitations à long terme. Voici quelques pratiques concrètes pour atteindre ces objectifs :

5.2.1 Rotation et diversification des cultures

La rotation des cultures est une manière de planifier ses cultures qui empêche de cultiver un même légume au même endroit de l'exploitation. L'avantage de cette pratique permet de lutter contre l'appauvrissement des sols et empêche les parasites de s'implanter dans les sols et, par conséquent, attaquer les cultures qui sont tout le temps les mêmes. A Genève, plusieurs maraîchers utilisent cette technique, notamment M. Laurent Mange agriculteur à Vessy pour qui la rotation des cultures est une partie intégrante de son travail. Pour l'aider dans ses démarches et ses expérimentations, il bénéficie de l'aide et du soutien de l'Office Technique maraîcher (Union Maraîchère genevoise 2023). Diversifier les cultures contribue également à la résistance des systèmes agricoles face aux changements climatiques et aux fluctuations du marché.

5.2.2 Agroforesterie

L'agroforesterie correspond à l'intégration d'arbres et d'arbustes dans les systèmes agricoles. Celle-ci offre de nombreux avantages environnementaux, tels que la séquestration du carbone, la protection contre l'érosion des sols, la régulation du microclimat et l'amélioration de la biodiversité. Les arbres peuvent également fournir des produits additionnels comme les fruits, le bois ou les fourrages. En Suisse, nous pouvons présenter le projet "Agro4esterie", mené entre 4 cantons (Genève, Vaud, Neuchâtel et Jura), dont le but est d'étudier les effets de l'agroforesterie sur différents aspects environnementaux. Le projet, ayant débuté en 2020, durera jusqu'en 2027. Dans les résultats observables pour l'année 2023, l'analyse entre les cultures biologiques et conventionnelles nous indique les éléments suivants :



Variable X : Bio vs Conventiennel

Variable Y : "Diversité des plantes : Nombre total des espèces de plantes identifiées dans la bande herbeuse"

Comparaison entre les deux types d'exploitation :

- Médiane : La médiane de la diversité des plantes est plus élevée dans les exploitations biologiques (~40 espèces) par rapport aux exploitations conventionnelles (~30 espèces).
- Étendue Interquartile (IQR) : L'IQR est plus large pour les exploitations biologiques (30 à 50 espèces contre 20 à 40 espèces pour l'agriculture conventionnelle), ce qui indique une plus grande variabilité de la diversité des plantes.
- Valeurs extrêmes : Les exploitations biologiques ont quelques valeurs extrêmement élevées, indiquant qu'il existe des cas où la diversité est exceptionnellement élevée. Les exploitations conventionnelles ont moins de ces valeurs extrêmes.

Interprétation des résultats :

- Biodiversité plus élevée dans les exploitations biologiques : La tendance générale montre que les exploitations biologiques ont une diversité de plantes plus élevée, ce qui est souvent un indicateur positif pour la santé des écosystèmes et la durabilité agricole.
- Variabilité : La plus grande variabilité dans les exploitations biologiques pourrait être due à des pratiques agricoles variées et moins standardisées par rapport aux exploitations conventionnelles. Le graphique suggère que les

pratiques biologiques tendent à favoriser une plus grande diversité végétale dans les bandes herbeuses comparées aux pratiques conventionnelles. Cela pourrait indiquer que l'agriculture biologique a des impacts positifs sur la biodiversité des plantes, ce qui est bénéfique pour l'environnement et la durabilité des systèmes.

5.2.3 Agriculture de précision

L'agriculture de précision constitue une avancée majeure pour les pratiques agricoles durables dans le canton de Genève. D'après Agriculture Durable Genève, son objectif principal est de limiter les dérives et les risques en ciblant les ennemis des cultures à contrôler et en minimisant l'utilisation des produits phytosanitaires. Cela inclut la pulvérisation précise et au bon moment (Office cantonal de l'agriculture et de la nature 2022).

Des essais innovants ont été menés dans des vignobles genevois utilisant des drones pour la pulvérisation, inspirés des pratiques déjà en place en Valais. Cette méthode permet de réduire le gaspillage de produits phytosanitaires et de recouvrir l'ensemble du feuillage de la vigne de manière plus uniforme. Elle est particulièrement rentable pour les parcelles en pente, rendant le traitement plus simple et réduisant l'exposition des agriculteurs aux produits chimiques. Ainsi, les agents chimiques restent à la surface des plantes et ne contaminent plus le sol.

Une autre pratique notable à Jussy, utilisée par Josef Meyer, betteravier, inclut l'utilisation d'un robot équipé de panneaux solaires¹. Ce robot va tout d'abord semer les graines de betterave, puis désherber avec précision. La machine sachant exactement où a été semé chaque graine est capable de sarcler autour des plants sans les endommager. L'automatisation de ces travaux réduit la consommation d'énergie et optimise les ressources de l'agriculteur. D'autres pratiques d'agriculture de précision continuent de se développer, renforçant ainsi l'engagement du canton de Genève envers une agriculture plus durable et respectueuse de l'environnement.

Il est important de souligner que l'agriculture de précision ne vise pas d'arrêter l'utilisation de produits phytosanitaires mais d'en limiter le gaspillage. Grâce à la précision des machines utilisées, la quantité « parfaite » de produit phytosanitaire est déposée sur les plantes sans que ces produits puissent atteindre le sol. De cette manière, les produits phytosanitaires n'atteignent pas le sol – et donc ne le contaminent pas – et le produit n'est

¹ (Delacour 2020)

pas inutilement gâché, ce qui représente une baisse de coûts des produits phytosanitaires pour les agriculteurs.

5.2.4 Pratiques biologiques

L'utilisation excessive de pesticides et d'engrais chimiques peut avoir des effets néfastes sur l'environnement, notamment la pollution des sols et des eaux. Adopter des pratiques de lutte intégrée contre les ravageurs et utiliser des engrais organiques peut réduire la dépendance aux intrants chimiques. Pour promouvoir des pratiques agricoles durables dans le canton de Genève, l'agriculture biologique joue un rôle central et essentiel. L'engagement croissant envers cette forme d'agriculture témoigne d'une volonté de préserver l'environnement, de garantir la santé des consommateurs et d'assurer la viabilité économique des exploitations agricoles. D'après le rapport de BioSuisse « Le Bio en chiffres 2023 », en 2023, Genève comptait 77 fermes labellisées Bourgeon, un label reconnu pour ses critères stricts en matière de production biologique. Ce chiffre est en augmentation, avec quatre nouvelles inscriptions prévues en 2024, reflétant une dynamique positive et une adoption croissante de pratiques respectueuses de l'environnement.

Sur les 234 exploitations agricoles présentes dans le canton, 54 sont certifiées biologiques, par le label Bourgeon ainsi qu'en conformité avec l'ordonnance sur l'agriculture biologique. Cela représente une proportion notable de 23.1% du total des exploitations agricoles, démontrant un engagement significatif des agriculteurs genevois envers les méthodes de production durables. Cette proportion est particulièrement impressionnante et place Genève en cinquième position parmi les cantons suisses pour la part de fermes biologiques, illustrant ainsi son rôle de leader dans la promotion de l'agriculture durable.

Cette tendance favorable à l'agriculture biologique n'est pas seulement une question de nombre, mais aussi de qualité et d'impact. Les fermes biologiques adoptent des pratiques qui préservent la fertilité des sols, protègent la biodiversité, et réduisent l'utilisation de produits chimiques nocifs. De plus, elles contribuent à la lutte contre le changement climatique en favorisant des techniques agricoles qui séquestrent le carbone et réduisent les émissions de gaz à effet de serre.

La position avancée de Genève dans ce domaine est le fruit d'un ensemble de politiques publiques favorables, d'un soutien institutionnel et de la sensibilisation des consommateurs. Les agriculteurs bénéficient de subventions, de conseils techniques et de programmes de formation qui les aident à effectuer la transition vers des pratiques biologiques. Les consommateurs, de plus en plus conscients des enjeux

environnementaux et de santé, soutiennent cette démarche par leurs choix de consommation, privilégiant les produits certifiés biologiques.

Ainsi, l'agriculture biologique à Genève n'est pas seulement une alternative viable, mais une véritable tendance de fond qui contribue à la durabilité et à la résilience de l'agriculture locale. La reconnaissance et le soutien croissants pour ce type d'agriculture continueront à jouer un rôle crucial dans l'orientation des pratiques agricoles vers des modèles plus durables et respectueux de l'environnement, garantissant ainsi un avenir prospère et sain pour les générations futures.

5.2.5 Agriculture de conservation

Cette approche inclut des pratiques telles que le labour réduit ou sans labour, qui préservent la structure du sol, réduisent l'érosion et augmentent la séquestration du carbone. L'agriculture de conservation maintient la couverture du sol avec des résidus de cultures, ce qui améliore la santé du sol et sa capacité de rétention d'eau. Beaucoup d'efforts sont déjà faits sur le canton de Genève au sujet de l'agriculture de conservation. Notamment un système de monitoring, de manière à analyser la quantité de CO₂ dans les sols. L'agriculture de conservation est une technique utilisée sur plus de 2'000 hectares à Genève (Agriculture Durable Genève 2023). De plus, il existe des aides financières pour aider les agriculteurs à acquérir des semoirs ou autres équipements de manière à travailler le sol de manière plus douce. Pour cela, l'Office cantonal de l'agriculture et de la nature a subventionné pour un total de 45'500 CHF entre novembre 2020 et mars 2021, soit à peu près 5 machines.

Il existe une multitude de pratiques à intégrer dans l'agriculture traditionnelle de Genève pour augmenter leur durabilité. Ces pratiques permettent non seulement de réduire l'impact environnemental, mais aussi d'améliorer la résilience et la productivité des systèmes agricoles à long terme. Le soutien politique, économique et technique est crucial pour accompagner cette transition vers une agriculture plus durable.

6. Stratégies pour encourager la transition

Maintenant que nous avons saisi les enjeux économiques, sociaux et environnementaux liés à la transition vers une agriculture durable, nous pouvons synthétiser ces éléments dans un PESTEL. Cette analyse se base sur cinq éléments du macroenvironnement : L'aspect politique, économique, socio-culturel, technologique et environnemental. Le but de celle-ci sera de mieux cerner l'environnement dans lequel évolue le marché de l'agriculture durable, de manière à pouvoir formuler des recommandations pertinentes et réalistes.

Tableau 1 : PESTEL

Politique	<ul style="list-style-type: none">• Politiques de subventions (Paielements directs)• Accords internationaux• Révision de la loi sur le droit foncier rural (LDFR) en 2025.• Votations en lien avec les pratiques agricoles• ODD des Nations Unies• Agenda Genève 2030
Economique	<ul style="list-style-type: none">• Coût de la production élevés• Importation de main d'œuvre étrangère²• Demande croissante des consommateurs pour des produits locaux³• Prix des produits agricoles• Concurrence face aux produits agricoles importés• Accès aux financements
Socio-culturel	<ul style="list-style-type: none">• Préoccupation environnementale grandissante des citoyens• Sensibilisation du publique/des agriculteurs à l'agriculture durable• Transmission intergénérationnelle• Attache à la tradition agricole
Technologique	<ul style="list-style-type: none">• Avancées technologiques agricoles (agroforesterie, agriculture urbaine...)• Manque de connaissances/formations des agriculteurs• Coût des technologies vertes
Environnemental	<ul style="list-style-type: none">• Impacts de l'agriculture sur l'environnement• Urbanisation croissante• Changement climatique• Promotion de la biodiversité• Pénurie d'eau
Légal	<ul style="list-style-type: none">• Réglementations environnementales• Régulation du droit foncier rural• Politiques de subventions• Accords commerciaux• Normes et certifications

L'analyse PESTEL soulève différents points. On remarque une forte influence de l'aspect politique et économique. Effectivement, la nécessité de programmes de subventions et

² (Tejedor, Bourget 2022)

³ (Pidoux 2020)

autres soutiens financiers de la part de la Confédération sont extrêmement demandés de la part des agriculteurs, la hauteur des coûts de production durables étant un des arguments principaux dans le refus de transition vers une agriculture plus durable. Cependant, on note un soutien très fort de l'Etat envers les agriculteurs, le tout en lien avec des agendas cantonaux, nationaux et même internationaux (tel que les ODD des Nations Unies).

L'aspect social révèle un réel besoin de sensibiliser le grand public, en particulier les jeunes générations. La transmission du savoir-faire ainsi que des valeurs respectueuses de l'environnement permettra aux prochaines générations d'entrer dans la vie d'adulte avec cet intérêt pour la durabilité. Au niveau du grand public ce sera essentiellement grâce aux labels de confiance ainsi qu'à différents événements mettant en lumière l'agriculture durable, que les agriculteurs pourront toucher un maximum.

Les avancées technologiques sont bien mises en avant sur le canton de Genève. On observe déjà des techniques vertes telles que l'agroforesterie, l'agriculture urbaine et bien d'autres. Cependant le manque de formation ainsi que le coût des technologies plus vertes constituent un frein à ces avancées. Des projets tels que Agro4esterie nous donnent des résultats clairs et encourageants face à ces techniques agricoles durables et sont de très bons signes d'encouragement pour la suite.

D'un point de vue environnemental, l'agriculture conventionnelle a un impact significatif sur l'environnement affectant des ressources essentielles telles que l'eau, le sol ainsi que la biodiversité. De plus, pour pouvoir pallier au changement climatique il est essentiel d'évoluer afin d'adapter les techniques agricoles de manière à ce qu'elles soient plus respectueuses de l'environnement.

Finalement, les réglementations environnementales, les lois sur le droit foncier rural, et les politiques de subventions encadrent les pratiques agricoles. Certaines de ces lois étant en révision de manière à étendre l'accès aux terrains agricoles, cela représentera un réel espoir pour les générations futures d'agriculteurs. Les accords commerciaux et les normes de certification influencent également la compétitivité des produits agricoles, rassurant les consommateurs et encourageant la transition vers une agriculture plus durable.

Comme nous pouvons le voir, l'agriculture durable est influencée par une multitude de facteurs externes qui interagissent de manière complexe. Grâce à notre analyse PESTEL et notre récolte d'informations préalable, nous pouvons dès à présent dégager les forces, faiblesses, opportunités et menaces du marché agricole durable.

Tableau 1 : SWOT

<p>Forces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engagement envers la durabilité <ul style="list-style-type: none"> ◦ Conformité aux "prestations écologiques requises" par 98% des exploitations ◦ Croissance de l'agriculture biologique, représentant 14,4% de la surface agricole utile en 2017 • Avancées technologiques <ul style="list-style-type: none"> ◦ Adoption croissante de l'agriculture de précision, de l'agroforesterie et des technologies vertes • Soutien institutionnel <ul style="list-style-type: none"> ◦ Politique de subventions en faveur des pratiques durables ◦ Programmes éducatifs et de sensibilisation du public • Importance du secteur agricole <ul style="list-style-type: none"> ◦ 36% du territoire cantonal ◦ Importance culturelle de l'agriculture 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coût de production élevés <ul style="list-style-type: none"> ◦ Augmentation des prix de l'énergie, des engrais et des transports ◦ Rentabilité réduite des exploitations agricoles durables • Concurrence des produits importés <ul style="list-style-type: none"> ◦ Pression sur les prix des produits locaux en raison de la concurrence étrangère • Accès limités à la terre <ul style="list-style-type: none"> ◦ Difficulté pour les nouveaux agriculteurs d'accéder à la terre en raison de la LDFR • Diminution du nombre d'exploitations <ul style="list-style-type: none"> ◦ Réduction de 488 à 386 exploitations entre 2000 et 2018 • Prix élevé des produits durables <ul style="list-style-type: none"> ◦ Difficulté d'accès pour les consommateurs à cause de la hauteur du prix
<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innovations technologiques <ul style="list-style-type: none"> ◦ Potentiel de la technologie pour améliorer la productivité et la durabilité • Politiques et subventions <ul style="list-style-type: none"> ◦ Opportunités de financement pour des pratiques agricoles durables. ◦ Votations pour l'adoption de pratiques favorisant la biodiversité • Demande croissante pour des produits locaux et durables <ul style="list-style-type: none"> ◦ Intérêt accru des consommateurs pour les produits locaux et durables • Révision législative <ul style="list-style-type: none"> ◦ Révision de la LDFR prévue pour 2025 pour faciliter l'accès à la terre pour les jeunes agriculteurs • Prix élevé des produits durables <ul style="list-style-type: none"> ◦ Possibilité pour les agriculteurs d'augmenter leur revenu 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Changement climatique <ul style="list-style-type: none"> ◦ Risques accrus de phénomènes météorologiques extrêmes affectant les cultures • Pression économique <ul style="list-style-type: none"> ◦ Impact des crises mondiales sur les coûts de production et les chaînes d'approvisionnement • Concurrence internationale • Dégradation de l'environnement <ul style="list-style-type: none"> ◦ Problèmes comme l'érosion et la perte de biodiversité • Urbanisation croissante <ul style="list-style-type: none"> ◦ Réduction de la superficie des terres agricoles disponibles

Le secteur agricole présente plusieurs forces majeures. Tout d'abord, il y a un fort engagement envers la durabilité, comme le montre la conformité aux « prestations écologiques requises » (PER) par 98% des exploitations agricoles. Les PER sont un ensemble de réglementations nécessaire à l'octroiement de certaines subventions. Elles représentent également une des conditions pour l'obtention des paiements directs de la Confédération. Ensuite, les avancées technologiques, avec l'adoption croissante de

techniques respectueuses de l'environnement, démontrent une orientation vers l'innovation. Effectivement, les techniques telles que la rotation des cultures sont des méthodes agricoles « vertes » ayant fait leurs preuves sur le territoire genevois et sont employées par de plus en plus d'agriculteurs. Le soutien institutionnel est également notable, avec des politiques de subventions en faveur des pratiques durables et des programmes éducatifs et de sensibilisation du public. Ces forces représentent de réels atouts pour une transition vers une agriculture plus durable.

Cependant, le secteur agricole doit faire face à plusieurs faiblesses. Les coûts de production élevés, en raison de l'augmentation des prix de l'énergie, des engrais et des transports, réduisent la rentabilité des exploitations agricoles. Comme nous avons pu le voir, le fait de ne pas utiliser d'engrais chimiques ainsi que des pesticides ralentis effectivement la productivité, ce qui impacte également la rentabilité des exploitations. La concurrence des produits importés exerce une pression sur les prix des produits locaux, ce qui complique la compétitivité de nos producteurs. Effectivement, l'augmentation du coût de production des produits durables suisses a du mal à faire concurrence à des produits importés qui semblent être vendus à des prix bien inférieurs. L'accès limité à la terre est un autre problème, notamment pour les nouveaux agriculteurs, en raison de la Loi sur le développement et la protection des terres agricoles (LDFR). De plus, il y a une diminution du nombre d'exploitations, passant de 488 à 386 entre 2000 et 2018, ce qui indique une tendance préoccupante de réduction du nombre d'agriculteurs actifs.

Le secteur agricole bénéficie également de nombreuses opportunités. Les innovations technologiques offrent un potentiel significatif pour améliorer la productivité et la durabilité des pratiques agricoles. Les politiques et subventions disponibles pour financer des pratiques agricoles durables et les initiatives favorisant la biodiversité sont des leviers importants pour soutenir le secteur. La demande croissante des consommateurs pour des produits locaux et durables représente une opportunité majeure pour les producteurs locaux. Enfin, la révision de la LDFR prévue pour 2025, visant à faciliter l'accès à la terre pour les jeunes agriculteurs, constitue une opportunité pour encourager le renouvellement générationnel et la croissance du secteur.

Enfin, le secteur agricole est confronté à plusieurs menaces. Le changement climatique, avec des risques accrus de phénomènes météorologiques extrêmes, pose une menace significative pour la stabilité des cultures. La concurrence internationale reste un défi, avec des produits importés souvent moins chers affectant la compétitivité des producteurs locaux. La dégradation de l'environnement, notamment par l'érosion des terres et la dégradation des sols, menace la durabilité à long terme des pratiques agricoles. Enfin,

l'urbanisation croissante réduit la superficie des terres agricoles disponibles, compromettant la préservation des terres agricoles.

En conclusion, l'analyse SWOT du secteur agricole met en évidence un paysage complexe avec des éléments favorables et des défis significatifs. Pour capitaliser sur les forces et les opportunités tout en atténuant les faiblesses et les menaces, il sera crucial de continuer à investir dans les technologies innovantes, de renforcer les soutiens institutionnels, de promouvoir les pratiques agricoles durables et de faciliter l'accès à la terre pour les jeunes agriculteurs. En adoptant une approche proactive et stratégique, le secteur agricole pourra non seulement surmonter ses défis actuels mais aussi saisir les opportunités pour un avenir plus durable.

Pour approfondir notre compréhension et élaborer des stratégies plus spécifiques pour le secteur agricole durable, nous devons passer de l'analyse SWOT à l'analyse TOWS. Alors que le SWOT nous a permis d'identifier les forces, faiblesses, opportunités et menaces de manière isolée, l'approche TOWS nous permettra de combiner ces éléments afin de formuler des stratégies concrètes.

Pour créer cette matrice nous avons sélectionné différents éléments pertinents de notre matrice SWOT :

Stratégie SO : Utiliser une force pour exploiter une opportunité

- Force : Soutien institutionnel
- Opportunité : Innovation technologique

Stratégie WO : Utiliser une opportunité pour réduire une faiblesse

- Opportunité : Demande croissante pour des produits locaux et durables
- Faiblesse : Concurrence des produits importés

Stratégie ST : Utiliser une force pour contrer une menace

- Force : Avancées technologiques
- Menace : Changement climatique

Stratégie WT : Minimiser une faiblesse pour éviter une menace

- Faiblesse : Diminution du nombre d'exploitations
- Menace : Urbanisation croissante

Maintenant que ces éléments ont été sélectionnés, nous pouvons créer notre matrice TOWS.

Tableau 2 : Matrice TOWS

	Opportunités	Menaces
Forces	<p>Soutien institutionnel pour l'innovation technologique</p> <ul style="list-style-type: none"> Développer un programme de subventions dédié à l'implantation de technologies agricoles innovantes (agriculture de précision, agroforesterie) pour améliorer la productivité et la durabilité des exploitations agricoles genevoises. 	<p>Innovation Technologique pour la Résilience Climatique</p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliser l'innovation technologique avancée pour renforcer la résilience agricole face au changement climatique à Genève est essentiel pour assurer la durabilité et la sécurité alimentaire à long terme.
Faiblesses	<p>Développement d'un réseau de coopératives agricoles et de circuits courts</p> <ul style="list-style-type: none"> Capitaliser sur la demande croissante pour des produits locaux et durables tout en atténuant l'impact de la concurrence des produits importés. 	<p>Amélioration de l'accès à la terre pour réduire la diminution des exploitations agricoles</p> <ul style="list-style-type: none"> Pour contrer la diminution des exploitations agricoles à Genève due à l'urbanisation croissante, il est essentiel d'améliorer l'accès à la terre par des mesures telles que le renforcement du zonage agricole, des subventions pour les jeunes agriculteurs, la promotion de la location de terres et des partenariats public-privé.

L'une des forces majeures du secteur agricole est le soutien institutionnel. Une des plus grandes opportunités du marché agricole durable est le développement de l'innovation technologique. Pour tirer parti de cette opportunité, il est proposé de développer un programme de subventions dédié à l'implantation de technologies agricoles innovantes, telles que l'agriculture de précision et l'agroforesterie. Pour tirer parti des forces liées aux avancées technologiques et à l'engagement envers la durabilité, il est recommandé d'investir dans des équipements d'agriculture de précision et des technologies vertes. Cela permettrait de réduire l'utilisation de ressources, d'augmenter les rendements et de bénéficier des subventions disponibles pour ces investissements. Cette stratégie accroîtra la productivité tout en minimisant l'impact environnemental.

Afin de contrer les menaces posées par le changement climatique, l'adoption de pratiques agricoles résilientes est cruciale. L'utilisation de l'innovation technologique avancée pour renforcer la résilience agricole face au changement climatique à Genève est essentielle

pour assurer la durabilité et la sécurité alimentaire à long terme. En intégrant des technologies de précision telles que les systèmes de gestion de l'eau et des sols, les capteurs météorologiques et les logiciels de modélisation climatique, les agriculteurs peuvent mieux anticiper et réagir aux conditions météorologiques extrêmes. Ces technologies permettent de surveiller en temps réel l'état des cultures, d'optimiser l'utilisation des ressources et de réduire les pertes dues aux aléas climatiques. De plus, elles facilitent la mise en place de pratiques agricoles durables qui minimisent l'impact environnemental tout en maximisant les rendements. En adoptant ces innovations, Genève peut non seulement protéger son secteur agricole des effets néfastes du changement climatique, mais aussi servir de modèle pour d'autres régions confrontées à des défis similaires.

Pour répondre à la demande croissante de produits locaux et durables tout en atténuant l'impact de la concurrence des produits importés, il est recommandé de développer un réseau de coopératives agricoles et de circuits courts. Ces coopératives permettront aux agriculteurs de mutualiser leurs ressources et leurs compétences, ce qui augmentera leur efficacité et leur capacité à répondre aux besoins du marché local. En favorisant les circuits courts, les producteurs peuvent vendre directement aux consommateurs, réduisant ainsi les coûts intermédiaires et offrant des produits à des prix compétitifs. Cette approche non seulement soutient l'économie locale, mais renforce également la résilience des exploitations agricoles en leur offrant un débouché stable et rémunérateur, tout en contribuant à la durabilité environnementale en réduisant l'empreinte carbone liée au transport des marchandises.

Pour contrer la diminution du nombre d'exploitations agricoles dans un contexte d'urbanisation croissante, il est recommandé de mettre en place un programme de préservation des terres agricoles et de soutien aux jeunes agriculteurs. Ce programme viserait à protéger les terres agricoles contre l'expansion urbaine en désignant des zones agricoles protégées et en instaurant des réglementations strictes pour limiter leur conversion à des fins non agricoles. En parallèle, il serait crucial de créer des incitations financières, telles que des subventions et des prêts à taux réduit, pour faciliter l'accès des jeunes agriculteurs à la terre. Des initiatives de partenariat public-privé pourraient également être développées pour fournir un soutien supplémentaire, en incluant des programmes de mentorat où les agriculteurs expérimentés partagent leurs connaissances avec les nouveaux venus. Enfin, des campagnes de sensibilisation communautaire pourraient être organisées pour renforcer l'importance de la préservation des terres agricoles et encourager la participation locale à ces initiatives. Cette approche globale permettrait non seulement de stabiliser le nombre d'exploitations agricoles, mais aussi de

renforcer la résilience et la durabilité de l'agriculture locale face aux pressions de l'urbanisation.

Il existe une multitude de recommandations possible, cependant nous avons décidé de nous focaliser sur les points qui semblaient le plus pertinents et les plus prometteurs soit : l'innovation technologique, le soutien institutionnel, les coûts de la transition ainsi que le changement climatique.

7. Recommandations

Maintenant que notre analyse est terminée, nous allons donc développer les recommandations obtenues lors de notre analyse TOWS de manière plus détaillée. Cette analyse nous a permis d'identifier quatre recommandations principales qui méritent une attention particulière. Nous allons d'abord nous concentrer sur chacune de ces recommandations, en expliquant en profondeur leur pertinence, les actions à mettre en place, et les impacts attendus.

Par ailleurs, au-delà de ces quatre recommandations principales, nous aborderons succinctement des recommandations complémentaires qui pourraient également s'avérer intéressantes à développer dans un futur proche. Ces recommandations additionnelles, bien qu'elles ne soient pas prioritaires à ce stade, présentent néanmoins un potentiel de croissance et d'amélioration.

7.1 Soutien institutionnel pour l'innovation technologique

La première recommandation souligne l'importance d'un soutien institutionnel solide et bien structuré pour encourager les agriculteurs genevois à adopter des pratiques agricoles durables. Cette recommandation se focalise sur la création et la mise en œuvre d'un programme de subventions dédié à l'intégration de technologies agricoles innovantes. Elle s'adresse donc à l'Etat de Genève et insiste sur le rôle important de l'Etat dans l'accompagnement cette transition de ses agriculteurs vers une production plus durable.

Premièrement, il est proposé d'instaurer un programme de subventions spécifiquement destiné à l'adoption de technologies agricoles innovantes, telles que l'agriculture de précision et l'agroforesterie. L'objectif de cette initiative est d'améliorer la productivité et la durabilité des exploitations agricoles genevoises. En modernisant le secteur agricole, ce programme répond aux exigences écologiques tout en garantissant la viabilité économique des agriculteurs. Ces subventions couvriront une partie des coûts initiaux liés à la conversion à l'agriculture biologique, à l'agroforesterie et à la rotation des cultures. En réduisant les obstacles financiers, ces aides inciteront davantage d'agriculteurs à adopter des pratiques plus durables.

Ensuite, un partenariat avec des institutions financières locales et internationales est nécessaire pour faciliter l'accès des agriculteurs à des prêts à taux réduit destinés à financer des projets agricoles durables. Ces prêts encourageront les agriculteurs à investir dans des technologies et des pratiques innovantes qui favorisent la durabilité à long terme.

De plus, la collaboration avec les universités et les instituts de recherche locaux est cruciale pour soutenir la recherche appliquée sur les pratiques agricoles durables. Ce partenariat permettra de développer des solutions concrètes adaptées aux spécificités du contexte genevois, tout en renforçant le lien entre la recherche académique et les besoins pratiques des agriculteurs.

En conclusion, un soutien institutionnel bien structuré est indispensable pour favoriser la transition vers une agriculture durable à Genève. En combinant un programme de subventions pour les technologies innovantes, des partenariats financiers pour des prêts à taux réduit, et une collaboration étroite avec les universités et instituts de recherche, nous pouvons transformer le secteur agricole genevois. Ces mesures permettront non seulement de répondre aux défis écologiques actuels, mais aussi de garantir la viabilité économique des agriculteurs, assurant ainsi un avenir durable et prospère pour l'agriculture dans la région. Grâce à cette recommandation nous espérons voir une augmentation dans le nombre d'exploitations durables sur le canton de Genève.

7.2 Développement d'un réseau de coopératives agricoles et de circuits courts

Notre deuxième recommandation vise à capitaliser sur la demande croissante pour des produits locaux et durables tout en atténuant l'impact de la concurrence des produits importés. Pour répondre à la demande croissante de produits locaux et durables et faire face à la concurrence des produits importés, nous recommandons de développer un réseau de coopératives agricoles et de circuits courts à Genève. Cette recommandation s'adresse principalement aux agriculteurs genevois ainsi qu'aux différents acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire locale tel que les détaillants, restaurants et cantines scolaires.

Tout d'abord, il est crucial d'encourager la création de coopératives agricoles locales. Ces coopératives permettront aux agriculteurs de mutualiser leurs ressources, ce qui réduira les coûts de production et améliorera l'efficacité logistique. En travaillant ensemble, les agriculteurs pourront optimiser leurs pratiques agricoles, partager des équipements et des connaissances, et bénéficier de meilleures conditions d'achat pour les intrants agricoles. Cela renforcera leur position concurrentielle face aux produits importés.

Parallèlement, il est essentiel de promouvoir les circuits courts et la vente directe. Pour ce faire, nous proposons de développer des plateformes de vente directe en ligne où les consommateurs peuvent acheter directement auprès des producteurs locaux. De plus, l'organisation régulière de marchés fermiers offrira aux consommateurs l'opportunité d'acheter des produits locaux frais tout en établissant une connexion directe avec les

agriculteurs. Nous recommandons également de mettre en place des options pour des paniers de produits locaux livrés à domicile ou en points de collecte, facilitant ainsi l'accès des consommateurs aux produits locaux.

Il est également nécessaire d'établir des partenariats stratégiques avec des détaillants locaux, des restaurants, et des cantines scolaires pour garantir l'achat régulier de produits locaux. Offrir des incitations et des avantages aux établissements qui s'engagent à acheter localement encouragera cette pratique et assurera un marché stable et prévisible pour les agriculteurs locaux. Cela contribuera à réduire leur dépendance aux importations.

Enfin, nous recommandons de mettre en place des programmes de formation et d'accompagnement pour les agriculteurs. Ces programmes devraient inclure des ateliers sur les meilleures pratiques en matière de durabilité, d'efficacité de production, et de marketing. De plus, des ressources devraient être fournies pour l'acquisition de nouvelles technologies et méthodes agricoles durables. L'amélioration de la productivité et de la compétitivité des exploitations locales, tout en réduisant les coûts et en augmentant la qualité des produits, renforcera la position des agriculteurs locaux sur le marché.

En mettant en œuvre ces initiatives, nous nous attendons à une augmentation de la part de marché des produits locaux et durables, grâce à un meilleur accès au marché et à une meilleure visibilité. Les coûts de production seront réduits, et les revenus des agriculteurs augmenteront grâce à la mutualisation des ressources et à la réduction des intermédiaires. De plus, la compétitivité des produits locaux sera renforcée, offrant des produits frais, de haute qualité, et à des prix compétitifs. Enfin, cette stratégie soutiendra l'économie locale en augmentant les revenus des agriculteurs et en favorisant l'emploi dans le secteur agricole.

Cette recommandation encourage les agriculteurs genevois à adopter une agriculture durable de plusieurs manières clés : en répondant à la demande croissante pour des produits locaux et durables, en développant des coopératives agricoles pour réduire les coûts et améliorer l'efficacité, en promouvant les circuits courts et la vente directe, en établissant des partenariats avec des détaillants locaux et des restaurants, et en offrant des programmes de formation pour améliorer les pratiques agricoles et la compétitivité. Ces mesures visent à renforcer la position des agriculteurs sur le marché local, à réduire leur dépendance aux importations et à soutenir l'économie locale.

7.3 Innovation Technologique pour la Résilience Climatique

Notre troisième recommandation se concentre les avancées technologiques comme une force et le changement climatique comme une menace croissante, une stratégie

intégrative et proactive est essentielle pour assurer la durabilité à long terme et renforcer la résilience face aux défis environnementaux. Cette recommandation s'adresse principalement aux décideurs politiques, aux gestionnaires agricoles, aux chercheurs et aux acteurs de l'industrie technologique impliqués dans le secteur agricole durable à Genève.

Cette stratégie préconise l'adoption stratégique et systématique de technologies agricoles avancées. Cela inclut l'intégration de l'agriculture de précision, des capteurs Internet of Things (IoT) pour la surveillance environnementale, et des méthodes de culture innovantes qui maximisent l'efficacité des ressources tout en minimisant l'impact environnemental. Ces avancées technologiques permettent non seulement d'optimiser les rendements agricoles mais aussi de renforcer la capacité d'adaptation des agriculteurs aux conditions climatiques changeantes et aux événements extrêmes.

Un élément crucial de cette recommandation est également la promotion active de la formation et de la sensibilisation. En offrant des programmes de formation sur l'utilisation des nouvelles technologies et les meilleures pratiques agricoles durables, Genève peut encourager une adoption plus rapide et efficace des innovations technologiques. La sensibilisation à l'importance de ces avancées pour atténuer les effets du changement climatique joue un rôle clé dans la transformation positive des pratiques agricoles locales.

Parallèlement, les partenariats public-privé pour l'innovation doivent être encouragés et renforcés. Ces collaborations stratégiques entre gouvernements locaux, institutions de recherche, entreprises technologiques et acteurs du secteur agricole facilitent l'accès aux financements, aux infrastructures et aux expertises nécessaires pour développer et déployer efficacement les solutions technologiques. Ces alliances favorisent un échange de connaissances et de ressources, créant ainsi un écosystème propice à l'innovation et à l'adoption rapide des meilleures pratiques.

En intégrant ces éléments, Genève peut non seulement renforcer sa position de leader dans le domaine de l'agriculture durable mais aussi garantir une sécurité alimentaire robuste et une protection environnementale accrue pour les générations futures. Cette stratégie non seulement répond aux défis actuels mais prépare également le terrain pour un avenir agricole durable et résilient face aux défis climatiques globaux en constante évolution. Cette recommandation incite les agriculteurs genevois à transitionner vers une agriculture durable en mettant en avant les avantages tangibles des avancées technologiques, qui améliorent l'efficacité des pratiques agricoles tout en renforçant la résilience face aux défis climatiques. En parallèle, elle promeut des programmes de formation spécifiques pour faciliter l'adoption de ces technologies et sensibiliser aux

bénéfices environnementaux et économiques à long terme. Les partenariats public-privé sont également encouragés pour fournir un soutien financier et technique, permettant aux agriculteurs d'accéder aux ressources nécessaires pour une transition réussie vers des pratiques agricoles plus durables et adaptées aux conditions climatiques changeantes.

7.4 Amélioration de l'accès à la terre pour réduire la diminution des exploitations agricoles

Finalement notre dernière recommandation se concentre sur la diminution des exploitations agricoles à Genève, exacerbée par l'urbanisation croissante, il est crucial d'adopter une stratégie ciblée sur l'amélioration de l'accès à la terre pour les agriculteurs locaux. L'agriculture durable à Genève est confrontée à deux défis majeurs : la diminution du nombre d'exploitations agricoles, passée de 488 à 386 entre 2000 et 2018, et l'urbanisation croissante qui réduit la surface des terres agricoles disponibles. Pour contrer ces défis, il est crucial de mettre en place un programme de préservation des terres agricoles et de soutien aux jeunes agriculteurs. Cette recommandation s'adresse aux autorités locales et politiques de Genève ainsi qu'à tout autre investisseur privé.

Tout d'abord, il est essentiel d'établir des zones agricoles protégées. En collaboration avec les autorités cantonales, il faut identifier et désigner des zones agricoles protégées afin de garantir qu'elles ne soient pas converties en terrains urbains. Des réglementations strictes doivent être mises en place pour limiter l'utilisation des terres agricoles à des fins non agricoles.

Ensuite, il est nécessaire de créer des incitations financières pour les jeunes agriculteurs. Il s'agit d'offrir des subventions et des prêts à taux réduit pour aider les jeunes agriculteurs à acquérir des terres et à démarrer leurs exploitations. En outre, des allègements fiscaux devraient être fournis aux propriétaires fonciers qui louent ou vendent des terres agricoles à de jeunes agriculteurs.

Par ailleurs, la promotion des partenariats public-privé est indispensable. Il faut encourager les partenariats entre les gouvernements locaux, les organisations agricoles et les investisseurs privés pour financer des projets de préservation des terres agricoles. Des programmes de mentorat peuvent être développés, où les agriculteurs expérimentés transmettent leurs connaissances et leurs compétences aux jeunes agriculteurs.

De plus, il est crucial de sensibiliser et mobiliser la communauté. Des campagnes de sensibilisation doivent être organisées pour souligner l'importance de préserver les terres agricoles et soutenir les agriculteurs locaux. La communauté peut être impliquée dans

des initiatives de protection des terres agricoles, telles que des jardins communautaires ou des coopératives agricoles.

Enfin, il est recommandé de mettre en place un observatoire de l'urbanisation. Un organisme de surveillance peut être créé pour suivre l'évolution de l'urbanisation et son impact sur les terres agricoles. Les données recueillies peuvent être utilisées pour informer les politiques publiques et ajuster les mesures de protection des terres agricoles en conséquence.

En mettant en œuvre ces actions stratégiques, Genève pourra ralentir la diminution du nombre d'exploitations agricoles et renforcer la résilience de son secteur agricole face à l'urbanisation croissante. Cela contribuera à la durabilité de l'agriculture locale, tout en préservant le patrimoine culturel et environnemental de la région.

7.5 Recommandations complémentaires

Voici quelques suggestions complémentaires qui pourraient être intégrées en plus dans les recommandations proposées :

7.5.1 Éducation et sensibilisation des consommateurs

Comme nous l'avons vu lors de l'analyse de l'aspect social, un des points essentiels est la sensibilisation du grand public. Mettre en place des campagnes de sensibilisation pour éduquer les consommateurs sur les avantages des produits issus de l'agriculture durable peut être une solution à cela. Ces campagnes pourront inclure des informations sur les bienfaits environnementaux, sociaux et économiques de l'achat de produits locaux et bio. Le but derrière ces campagnes serait de réellement faire prendre conscience aux consommateurs des réalités de l'agriculture et de l'importance de consommer ces produits durables pour les rendre plus attractifs.

L'autre partie essentielle de la sensibilisation se trouve dans l'éducation. Intégrer des programmes éducatifs sur l'agriculture durable dans les écoles pour sensibiliser les jeunes générations à l'importance de soutenir des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement peut être un moyen de toucher des plus jeunes générations aux défis de l'agriculture.

7.5.2 Collaboration et échanges internationaux

La Suisse étant un pays abritant une multitude de nationalités, établir des partenariats avec des organisations et des institutions internationales pour partager des connaissances et des technologies avancées en matière d'agriculture durable peut être une idée très intéressante pour enrichir les pratiques durables suisses.

De même, encourager les échanges de pratiques et d'expériences entre agriculteurs genevois et ceux d'autres régions ou pays qui ont réussi à mettre en œuvre des pratiques agricoles durables permettrait un partage de connaissances mais créerait également un système d'entraide et de soutien entre les agriculteurs.

7.5.3 Développement d'infrastructures de soutien

Un des aspects que nous avons également abordés est la formation des agriculteurs. Créer des centres de ressources agricoles où les agriculteurs peuvent accéder à des informations, des formations et des services de conseil sur les pratiques agricoles durables pourrait ouvrir des horizons dont même eux n'étaient pas conscient. Grâce à ce type de formation ou d'informations en libre accès, les agriculteurs auront plus d'options pour choisir parmi des techniques plus durables qui leur conviennent.

La Confédération pourrait également investir dans des infrastructures locales pour la transformation des produits agricoles, cela peut ajouter de la valeur aux produits locaux - qui seraient donc produits et transformés sur le territoire suisse - et par conséquent réduire les coûts de transport. Un autre avantage qui découlerait de cette démarche, serait l'augmentation de l'attractivité de la Suisse pour les producteurs frontaliers.

7.5.4 Innovation en finance verte

Pour inciter l'aide du grand public, il serait possible de développer des instruments financiers verts, comme les obligations vertes ou les fonds d'investissement durables, pour financer des projets agricoles durables. Ainsi, le public serait intégré à la transition vers une agriculture durable et l'apport financier pourra inciter d'autres agriculteurs à effectuer une transition. Dans ce même sens, il y aurait la possibilité de mettre en place des programmes de microcrédit spécifiquement destinés aux petites exploitations agricoles pour les aider à adopter des pratiques durables.

7.5.5 Encouragement de la diversification agricole

De manière à promouvoir le terroir suisse, il serait également possible, avec l'aide des offices de tourisme de mettre en valeur l'agrotourisme comme une source de revenus complémentaire pour les agriculteurs. Cela profiterait aux agriculteurs et aux régions tout en sensibilisant les visiteurs aux pratiques agricoles durables. Ces programmes étant déjà en place sur le canton de Genève, il serait intéressant de voir plus de communications à leur sujet qui sont encore trop discrètes.

7.5.6 Actions pour les agriculteurs

Il existe notamment plusieurs petites actions qu'un agriculteur peut entreprendre de manière à rendre sa pratique plus durable :

7.5.6.1 Gestion des sols

Premièrement, il peut adopter des pratiques de gestion des sols telles que la rotation des cultures, qui consiste à alterner différentes cultures sur une même parcelle pour améliorer la fertilité du sol et réduire les risques de maladies. De plus, la culture de couverture, comme le trèfle ou la luzerne, protège le sol contre l'érosion, améliore sa structure et ajoute des nutriments. Utiliser du compost et des engrais organiques enrichit le sol et réduit la dépendance aux fertilisants chimiques.

7.5.6.2 Gestion de l'eau

Ensuite, pour une gestion efficace de l'eau, l'agriculteur peut installer des systèmes d'irrigation goutte à goutte ou par aspersion, optimisant ainsi l'utilisation de l'eau et réduisant le gaspillage. La mise en place de systèmes de collecte et de stockage de l'eau de pluie permet de disposer d'une réserve d'eau durant les périodes sèches.

7.5.6.3 Gestion des déchets

Une gestion efficace des déchets agricoles passe par le recyclage des résidus de culture et du fumier pour produire du compost et du biogaz. Réduire l'utilisation de plastiques dans les pratiques agricoles, tout en promouvant leur recyclage et réutilisation, contribue également à la durabilité.

7.5.6.4 Formation

Se former continuellement en participant à des formations et des ateliers sur les pratiques agricoles durables permet de rester informé des dernières innovations et techniques. Sensibiliser la communauté en partageant les connaissances acquises avec d'autres agriculteurs et la communauté locale promeut une agriculture durable à plus grande échelle.

7.5.6.5 Commercialisation

Pour diversifier ses revenus, un agriculteur peut vendre ses produits directement aux consommateurs via des marchés locaux, des coopératives et des systèmes de paniers. Obtenir des certifications biologiques ou durables valorise les produits et ouvre de nouveaux marchés.

8. Perspectives et défis potentiels

L'agriculture durable dans le canton de Genève constitue une opportunité cruciale pour protéger l'environnement tout en assurant la viabilité économique des exploitations agricoles locales. Les analyses PESTEL, SWOT et TOWS montrent que, malgré les défis économiques, sociaux et environnementaux, de nombreuses opportunités existent pour encourager les agriculteurs à adopter des pratiques plus durables. En mettant en œuvre des incitations économiques, des programmes éducatifs, des innovations technologiques et des politiques publiques renforcées, le canton peut non seulement améliorer la durabilité de son agriculture, mais aussi servir de modèle pour d'autres régions.

8.1 Adaptation aux Changements Climatiques

Le changement climatique présente des défis considérables, notamment des périodes de sécheresse, des inondations, et des fluctuations de température plus extrêmes. Pour faire face à ces défis, il est essentiel de développer des stratégies spécifiques adaptées aux nouvelles conditions climatiques.

Premièrement, il est crucial de développer et de promouvoir des variétés de cultures résistantes au climat. Ces cultures doivent être capables de tolérer des conditions climatiques extrêmes telles que des températures élevées, des périodes de sécheresse prolongées, et des inondations soudaines. En investissant dans la recherche et le développement de ces variétés, les agriculteurs pourront maintenir leurs rendements malgré les variations climatiques.

Deuxièmement, la mise en œuvre de systèmes de gestion de l'eau efficaces est indispensable. L'adoption de technologies d'irrigation avancées, comme l'irrigation goutte-à-goutte, peut maximiser l'efficacité de l'utilisation de l'eau. Ces systèmes permettent de réduire le gaspillage d'eau, d'assurer une distribution uniforme et précise de l'eau aux plantes, et d'améliorer la résilience des cultures face à la sécheresse.

Enfin, il est essentiel d'encourager des pratiques agricoles résilientes pour maintenir la santé des sols et réduire la vulnérabilité aux changements climatiques. Des pratiques telles que l'agroforesterie et la rotation des cultures jouent un rôle crucial dans ce contexte. L'agroforesterie, qui intègre les arbres et les cultures sur une même parcelle, améliore la biodiversité, protège les sols de l'érosion, et contribue à la séquestration du carbone. La rotation des cultures, en alternant différentes cultures sur une même parcelle, permet de prévenir l'épuisement des nutriments du sol, de réduire les maladies et les parasites, et de maintenir la fertilité du sol à long terme.

8.2 Intégration de Nouvelles Technologies

L'innovation technologique joue un rôle clé dans la modernisation de l'agriculture. Pour maximiser les bénéfices de cette modernisation, l'intégration continue de nouvelles technologies devrait inclure plusieurs éléments essentiels.

Tout d'abord, l'agriculture de précision est une avancée majeure. L'utilisation de capteurs, de drones et de systèmes GPS permet d'optimiser les rendements agricoles tout en minimisant les ressources nécessaires. Ces technologies fournissent des données précises sur les conditions du sol, la santé des cultures et les besoins en eau, permettant ainsi une gestion plus efficace et durable des exploitations agricoles.

Ensuite, les technologies de gestion des sols et des cultures sont cruciales pour surveiller et gérer la santé des sols et la croissance des cultures en temps réel. L'implémentation de logiciels et d'outils spécialisés permet de suivre les variations des nutriments, l'humidité du sol, et les stades de croissance des plantes. Ces informations aident les agriculteurs à prendre des décisions éclairées pour améliorer la productivité et la durabilité de leurs pratiques agricoles.

Enfin, il est indispensable d'offrir des programmes de formation appropriés pour les agriculteurs. Des formations régulières permettront aux agriculteurs de se familiariser avec ces nouvelles technologies et de les adopter efficacement. Ces programmes de formation devraient couvrir non seulement l'utilisation des technologies, mais aussi leur maintenance et les meilleures pratiques pour intégrer ces outils dans les opérations agricoles quotidiennes.

8.3 Évolutions Réglementaires

Les politiques et réglementations agricoles doivent évoluer pour encourager et soutenir les pratiques durables. Pour cela, plusieurs mesures clés devraient être mises en œuvre.

Premièrement, il est essentiel d'établir et de renforcer des normes environnementales. Ces normes doivent encourager l'utilisation de pratiques agricoles durables, telles que la réduction des pesticides, l'utilisation de fertilisants organiques, et la conservation de l'eau. En instaurant des critères clairs et rigoureux, les agriculteurs seront incités à adopter des méthodes respectueuses de l'environnement, contribuant ainsi à la préservation des écosystèmes et à la lutte contre le changement climatique.

Deuxièmement, des incitations fiscales doivent être proposées pour promouvoir les technologies et pratiques durables. Offrir des allègements fiscaux et des subventions aux agriculteurs qui adoptent ces pratiques constitue un puissant levier pour accélérer la

transition vers une agriculture plus durable. Ces incitations économiques peuvent aider à compenser les coûts initiaux d'investissement dans des équipements écologiques et encourager une adoption plus rapide et plus large des innovations durables.

Enfin, il est crucial de mettre en place des mécanismes de suivi efficaces. Des systèmes de surveillance rigoureux doivent être établis pour s'assurer que les réglementations sont respectées. Ces mécanismes permettront de mesurer les progrès réalisés, d'identifier les obstacles rencontrés et d'ajuster les politiques en fonction des résultats obtenus. Une évaluation continue et transparente des pratiques agricoles assurera que les objectifs environnementaux et économiques sont atteints de manière cohérente et équitable.

8.4 Collaboration Régionale et Internationale

La coopération avec d'autres régions et pays peut offrir des avantages significatifs pour le secteur agricole. Pour tirer pleinement parti de cette coopération, plusieurs actions clés devraient être entreprises.

Premièrement, le partage de connaissances est essentiel. Organiser des échanges et des séminaires avec des experts internationaux permet de diffuser des innovations et des meilleures pratiques. Ces événements offrent une plateforme pour apprendre des expériences d'autres régions, adopter de nouvelles techniques et améliorer les pratiques agricoles locales. La collaboration avec des experts du monde entier enrichit les connaissances des agriculteurs et des chercheurs, favorisant ainsi le développement d'une agriculture plus avancée et durable.

Deuxièmement, la participation à des projets collaboratifs est cruciale. En s'engageant dans des projets internationaux de recherche et de développement, il est possible d'explorer de nouvelles solutions durables. Ces projets permettent de combiner les ressources, les compétences et les idées de diverses régions pour résoudre des problèmes agricoles complexes. La collaboration internationale accélère l'innovation et permet de tester et d'adopter plus rapidement des technologies et des pratiques efficaces.

Enfin, la création de réseaux de soutien régionaux et internationaux renforce la capacité des agriculteurs à faire face aux défis communs. Ces réseaux offrent une infrastructure de soutien qui facilite l'échange d'informations, la coopération et l'entraide entre agriculteurs et organisations agricoles. En établissant des liens solides avec des partenaires internationaux, les agriculteurs peuvent accéder à des ressources, des conseils et un soutien mutuel, améliorant ainsi leur résilience face aux défis climatiques, économiques et techniques.

8.5 Suivi et Évaluation

La mise en place de mécanismes robustes de suivi et d'évaluation est essentielle pour mesurer l'efficacité des initiatives agricoles et ajuster les stratégies en conséquence. Pour atteindre cet objectif, plusieurs actions clés doivent être mises en œuvre.

Premièrement, il est crucial de développer des indicateurs de performance clairs. Ces indicateurs doivent être spécifiquement conçus pour mesurer les progrès en matière de durabilité agricole. Ils peuvent inclure des mesures telles que la réduction de l'utilisation de pesticides, l'amélioration de la qualité du sol, la conservation de l'eau, et l'augmentation de la biodiversité. En définissant des indicateurs précis et pertinents, il sera possible d'évaluer de manière objective l'impact des initiatives et de suivre les progrès réalisés au fil du temps.

Deuxièmement, des évaluations régulières des initiatives en cours sont indispensables. Ces évaluations permettent d'identifier les réussites et les domaines nécessitant des améliorations. En effectuant des analyses périodiques et systématiques, les responsables peuvent détecter les obstacles et ajuster les stratégies pour maximiser l'efficacité des programmes. Les évaluations régulières offrent également l'opportunité de partager les bonnes pratiques et les leçons apprises, favorisant ainsi une amélioration continue des pratiques agricoles.

Enfin, la transparence et la responsabilité sont des éléments fondamentaux du processus de suivi et d'évaluation. Il est essentiel d'assurer une communication transparente des résultats à toutes les parties prenantes, y compris les agriculteurs, les décideurs politiques, les organisations non gouvernementales et le public. Impliquer toutes les parties prenantes dans le processus d'évaluation et de décision renforce la confiance et encourage une collaboration plus étroite. La transparence permet également de responsabiliser les acteurs impliqués, garantissant que les initiatives sont mises en œuvre de manière efficace et conformément aux objectifs fixés.

En poursuivant ces axes, le canton de Genève pourra non seulement renforcer la durabilité de son agriculture, mais aussi contribuer de manière significative à la transition globale vers des systèmes alimentaires plus durables.

9. Conclusion

En conclusion, la transition vers une agriculture durable dans le canton de Genève nécessite une approche multidimensionnelle et concertée. Les analyses et recommandations fournies tout au long de ce travail montrent clairement l'importance de la mise en œuvre de politiques et d'initiatives soutenant à la fois les aspects économiques, écologiques et sociaux de l'agriculture.

Premièrement, il est essentiel d'établir un soutien institutionnel solide pour encourager l'adoption de technologies agricoles innovantes. Un programme de subventions pour l'intégration de techniques comme l'agriculture de précision et l'agroforesterie peut aider à améliorer la productivité tout en garantissant la durabilité écologique et économique des exploitations agricoles. Par ailleurs, des partenariats avec des institutions financières locales et internationales faciliteront l'accès à des prêts à taux réduit, encourageant ainsi les agriculteurs à investir dans des pratiques durables.

Deuxièmement, la collaboration avec les universités et les instituts de recherche locaux est cruciale pour le développement de solutions adaptées aux spécificités du contexte genevois. Cette synergie entre recherche académique et besoins pratiques des agriculteurs permettra de créer des innovations concrètes et applicables sur le terrain, renforçant ainsi la durabilité de l'agriculture locale.

En outre, les facteurs culturels et sociaux jouent un rôle déterminant dans l'acceptation et l'adoption des nouvelles pratiques agricoles. La sensibilisation accrue aux enjeux de l'agriculture durable, à travers des initiatives éducatives comme le programme "École à la ferme", est essentielle pour créer un environnement favorable à ces pratiques. Une population bien informée est plus susceptible de soutenir des initiatives respectueuses de l'environnement et de la justice sociale.

Le suivi et l'évaluation réguliers des initiatives en cours sont également indispensables. En définissant des indicateurs de performance clairs et en assurant une transparence totale dans la communication des résultats, toutes les parties prenantes, y compris les agriculteurs, les décideurs politiques, et le public, peuvent collaborer plus efficacement. La transparence et la responsabilité renforcent la confiance et encouragent une amélioration continue des pratiques agricoles.

En poursuivant ces axes, le canton de Genève pourra non seulement renforcer la durabilité de son agriculture mais aussi contribuer de manière significative à la transition globale vers des systèmes alimentaires plus durables. La combinaison de soutien institutionnel, de partenariats financiers, de collaboration avec la recherche et de

sensibilisation du public est la clé pour transformer le secteur agricole genevois et répondre aux défis écologiques de notre époque.

Après avoir analysé mon travail, il est clair que la transition vers une agriculture durable dans le canton de Genève repose fortement sur le soutien de l'État. Cette dépendance peut poser des défis, notamment en termes de continuité et de stabilité des politiques publiques. De plus, les discussions informelles que j'ai pu avoir avec différentes parties prenantes ont révélé que le sujet suscite des réactions très émotionnelles, soulignant l'importance des valeurs et des traditions dans l'agriculture. Enfin, le caractère intrinsèquement politique de ce sujet complique la mise en œuvre des initiatives proposées, car elles nécessitent un consensus entre divers acteurs aux intérêts parfois divergents. Cependant, ces défis peuvent également être vus comme des opportunités pour renforcer la coopération entre les agriculteurs, les décideurs politiques et la société civile. Les discussions passionnées et l'engagement politique montrent que la transition vers une agriculture durable est une priorité partagée, et avec une volonté collective, Genève peut devenir un modèle exemplaire d'innovation et de durabilité agricole.

Bibliographie

- ABE, 2022. Les forçats de l'agriculture suisse. *ABE* [en ligne]. RTS, 6 septembre 2022. Disponible à l'adresse : <https://www.rts.ch/emissions/abe/2022/video/les-forcats-de-l-agriculture-suisse-26880377.html> [consulté le 20 juin 2024].
- AGRICULTURE DURABLE GENÈVE, 2023. AGRICULTURE DE CONSERVATION. *Agriculture Durable Genève* [en ligne]. 2023. Disponible à l'adresse : <https://agriculture-durable-geneve.ch/fr/modes-et-techniques-de-production/techniques-de-production/agriculture-de-conservation#:~:text=En%202019%2C%20l%27agriculture%20de,conduite%20en%20techniques%20culturales%20simplifi%C3%A9es> [consulté le 20 juin 2024].
- AGRIGENEVE, 2014. *Présentation de l'agriculture genevoise* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.agrigeneve.ch/images/newsletter/Presentation_agriculture_genevoise.pdf [consulté le 20 juin 2024].
- AGRIGENÈVE, 2020a. *L'agriculture genevoise en 2030 - partie 1: Fondements d'une vision stratégique* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://agriculture-durable-geneve.ch/sites/default/files/imce/AG2030-partie1.pdf> [consulté le 20 juin 2024].
- AGRIGENÈVE, 2020b. *L'agriculture genevoise en 2030 - Partie 2: Vision et objectifs stratégiques* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://agriculture-durable-geneve.ch/sites/default/files/imce/AG2030-partie2.pdf> [consulté le 20 juin 2024].
- AGRIGENÈVE, 2023. *Rapport annuel 2022* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.agrigeneve.ch/images/Rapact_2022.pdf [consulté le 25 juin 2024].
- AGRO4ESTERIE. Suivi de la biodiversité 2022-2023. [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.agroforst.ch/daten-agro4esterie-2022/> [consulté le 20 juin 2024].
- BIO SUISSE, 2024. Le Bourgeon représente Bio Suisse et garantit les produits bio. [en ligne]. 2024. Disponible à l'adresse : <https://www.bio-suisse.ch/fr/notre-engagement/plaisir-et-durabilite/notre-marque.html> [consulté le 25 juin 2024].
- BIOSUISSE, 2024. *Le Bio en chiffres 2023* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.bio-suisse.ch/dam/jcr:fc42fc95-b5bc-489e-bf75-abb7c29a1946/BiZ23_FR_RZ.pdf [consulté le 28 juin 2024].
- BOURGUIGNON, Lydia et BOURGUIGNON, Claude, 2015. La mort des sols agricoles. *Etudes sur la mort* [en ligne]. No 148. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-etudes-sur-la-mort-2015-2-page-47.htm?ref=doi&contenu=article> [consulté le 20 juin 2024].
- CHAKROUN, Leila, 2020. La permaculture au sein des dynamiques territoriales : leviers pour une mésologisation de l'agriculture suisse. *Développement durable et territoires*. No Vol. 11, n°1. DOI [10.4000/developpementdurable.14784](https://doi.org/10.4000/developpementdurable.14784).
- DELACOUR, Loïc, 2020. "Demain, des outils comme celui-ci réaliseront de nombreuses tâches agricoles" [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.agirinfo.com/medias/articles-agir/detail/tx_news/demain-des-outils-comme-celui-ci-realiseront-de-nombreuses-taches-agricoles/ [consulté le 28 juin 2024].
- DÉPARTEMENT DE L'ENVIRONNEMENT DES TRANSPORTS ET DE L'AGRICULTURE, 2017. *L'agriculture genevoise en chiffres* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://agriculture-durable-geneve.ch/sites/default/files/2020-10/agriculture_genevoise_en_chiffres.pdf [consulté le 20 juin 2024].
- DUCHATEAU, Francky, 2024. Un monde agricole en pleine mutation : évolutions sociales et perspectives économiques. *Agridées* [en ligne]. 13 janvier 2024. Disponible à

l'adresse : <https://www.agridees.com/articles/un-monde-agricole-en-pleine-mutation-evolutions-sociales-et-perspectives-economiques/> [consulté le 20 juin 2024].

FAO, 2024. Alimentation et agriculture durables. [en ligne]. 2024. Disponible à l'adresse : <https://www.fao.org/sustainability/fr/> [consulté le 25 juin 2025].

GRAND CONSEIL DE LA RÉPUBLIQUE ET CANTON DE GENÈVE, 2024. *Rapport de la commission de l'environnement et de l'agriculture chargée d'étudier : PL13000-A PL13225-A* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://ge.ch/grandconseil/grandconseil/data/texte/PL13000A.pdf> [consulté le 20 juin 2024].

JELASSI, Sarah, 2022. En Suisse, difficile d'acheter une exploitation agricole quand on ne naît pas paysan. *19h30* [en ligne]. RTS, 6 novembre 2022. Disponible à l'adresse : <https://www.rts.ch/info/suisse/13497618-en-suisse-difficile-dacheter-une-exploitation-agricole-quand-on-ne-naît-pas-paysan.html> [consulté le 20 juin 2024].

JOTTERAND, Raphaël, 2024. Souvent considérés comme les ennemis de l'agriculture, Les Vert·e·s rêvent d'une réconciliation. *Le Temps* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.letemps.ch/suisse/souvent-consideres-comme-les-ennemis-de-l-agriculture-les-vert-e-s-revent-d-une-reconciliation> [consulté le 20 juin 2024].

MACÉ, Marillys, 2011. La pollution de la ressource en eau : d'où vient-elle et comment la réduire ? *Le Centre d'information sur l'eau* [en ligne]. 2011. Disponible à l'adresse : <https://www.cieau.com/connaître-leau/la-pollution-de-leau/pollution-ressource-eau-comment-reduire/> [consulté le 20 juin 2024].

OFFICE CANTONAL DE L'AGRICULTURE ET DE LA NATURE, 2022. PROTECTION DES CULTURES. [en ligne]. 2022. Disponible à l'adresse : <https://agriculture-durable-geneve.ch/fr/protection-des-cultures/mesures/rechercher/mesure-33b-observatoire-agriculture-de-precision-et> [consulté le 28 juin 2024].

OFFICE FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE, 2023. *Le bio et les volailles toujours en hausse en 2022* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/actualites/quoi-de-neuf.assetdetail.24605848.html> [consulté le 20 juin 2024].

OFFICE FÉDÉRAL DE L'AGRICULTURE, 2024. Prestations écologiques requises. [en ligne]. 15 avril 2024. Disponible à l'adresse : <https://www.blw.admin.ch/blw/fr/home/instrumente/direktzahlungen/oekologischer-leistungsnachweis.html> [consulté le 25 juin 2024].

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, 2022. *Agriculture, forêts et pêches: mitigation et adaptation au changement climatique* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.fao.org/4/i0142f/i0142f.pdf> [consulté le 20 juin 2024].

PAYSANS SUISSES. D'ICI, AVEC PASSION., 2019. *Vive l'agriculture suisse!* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.agirinfo.com/fileadmin/agir/Agriculture/Documentation/Infos_generales/Vive_l_agriculture_suisse_2019.pdf [consulté le 20 juin 2024].

PIDOUX, Martin, 2020. La politique agricole suisse à la croisée des chemins. *Paysans & Société* [en ligne]. No 384. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-paysan-et-societe-2020-6-page-30.htm> [consulté le 20 juin 2024].

TEJEDOR, Gabriel et BOURGET, Linda, 2022. Des conditions de travail choquantes dans l'agriculture suisse. [en ligne]. RTS, 7 septembre 2022. Disponible à l'adresse : <https://www.swissinfo.ch/fre/economie/des-conditions-de-travail-choquantes-dans-l-agriculture-suisse/47881484> [consulté le 20 juin 2024].

UNION MARAÎCHÈRE GENEVOISE, 2023. Laurent Mange. *Union Maraîchère genevoise* [en ligne]. 2023. Disponible à l'adresse : <https://umg.ch/productors/laurent-mange/> [consulté le 20 juin 2024].

UNION SUISSE DES PAYSANS, 2020. *Paramètres de la durabilité de l'agriculture suisse* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.sbv-usp.ch/fileadmin/sbvuspch/05_Themen/Nachhaltigkeit/SBV16_Nachhaltigkeitsbericht_FR.pdf [consulté le 20 juin 2024].

WITTEWER, Raphaël A. et al., 2021. Organic and conservation agriculture promote ecosystem multifunctionality. *Science Advances*. Vol. 7, no 34, p. eabg6995. DOI [10.1126/sciadv.abg6995](https://doi.org/10.1126/sciadv.abg6995).