



HOLISTIC RESOURCE MANAGEMENT FOR
CLIMATE RESILIENCE OF FARMING

Description théorique du CF-cycle ClimateFarming

2022-1-DE02-KA220-VET-000090163

Fourni par : TRIEBWERK,
kontakt@triebwerk-landwirtschaft.de
TRIEBWERK - Regenerative Land- und Agroforstwirtschaft UG
Im Rothenbach 49, D-37290 Meißner
<https://www.triebwerk-landwirtschaft.de/>

Date : juillet 2023, dernière mise à jour : novembre 2023



Financé par l'Union européenne. Les points de vue et avis exprimés n'engagent toutefois que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne sauraient en être tenues pour responsables.



Contenu

Introduction.....	4
Description théorique du cycle climat-agriculture.....	5
EN BREF.....	5
Étape 1 : Enquête sur l'exploitation.....	6
EN BREF.....	6
Formulation de l'objectif.....	8
Étape 2 : Analyse de la vulnérabilité de l'exploitation.....	9
EN BREF.....	9
Analyse SWOT.....	10
Méthode complémentaire 1 : Analyse TOWS.....	11
Exploration de l'impact sur le climat.....	11
Impacts climatiques passés.....	12
Impacts climatiques futurs.....	12
Impacts climatiques externes et indirects.....	13
Combiner l'analyse SWOT et les impacts climatiques.....	14
Excursus 1 : Projections climatiques.....	14
Sources d'information sur le climat (projections climatiques).....	15
Sources d'information sur le climat agricole.....	15
Étape 3 : Collecte des mesures d'adaptation.....	15
EN BREF.....	15
Sélection des mesures d'adaptation.....	16
Évaluation des mesures d'adaptation.....	16
Étape 4 : Stratégie climatique de l'exploitation.....	19
EN BREF.....	19
Analyse multicritères.....	20
Méthodes complémentaires 2 : Analyse SWOT et mesures d'urgence.....	22
Méthodes supplémentaires 3 : Points de basculement de l'adaptation et points de basculement de l'opportunité (ATP et OTP).....	22
Étape 5 : Suivi et mise en œuvre.....	23
EN BREF.....	23
Excursus 2 : Indicateurs de suivi.....	25
Références.....	27



Le cycle ClimateFarming : Résumé

Objectif : relever les défis de l'adaptation au changement climatique au niveau des exploitations agricoles.

Groupe cible : Experts et consultants du secteur agricole. Envisageable pour les agriculteurs qui sont en mesure d'investir quelques heures et qui peuvent bénéficier de l'aide d'un consultant si nécessaire.

Contexte : Combinaison de différentes approches méthodologiques, y compris la "prise de décision en cas d'incertitude profonde" (DMDU) et la "gestion stratégique des exploitations agricoles", avec les résultats de projets pratiques. Pour plus d'informations, voir le manuel du formateur du FC.

Il s'agit d'un **processus modulaire en cinq étapes** :

1. enquête agricole
2. analyse de la vulnérabilité des exploitations agricoles
3. mesures d'adaptation
4. stratégie climatique agricole
5. suivi et mise en œuvre

Les différentes étapes peuvent être suivies indépendamment les unes des autres et adaptées aux conditions de l'exploitation.

Le principal but est une stratégie climatique spécifique à l'exploitation, assortie d'un système de suivi spécifique à la stratégie.

Le suivi est un élément essentiel du processus qui permet d'évaluer régulièrement le succès des mesures d'adaptation, d'identifier les changements nécessaires dans les mesures et les stratégies et de stimuler les processus d'apprentissage.



Introduction

L'agriculture est touchée par le changement climatique comme pratiquement aucun autre secteur. Cela pose des défis nouveaux et inconnus à l'agriculture dans son ensemble, mais aussi à chaque exploitation individuelle. Pour que les agriculteurs soient en mesure d'identifier, d'évaluer et de gérer ces défis complexes, une approche holistique est nécessaire. Cette approche doit tenir compte des spécificités de chaque exploitation et intégrer les effets du changement climatique propres à chaque région. En outre, elle doit favoriser l'utilisation des synergies entre les différentes mesures de protection et d'adaptation et permettre une gestion proactive et prévoyante des exploitations. En outre, l'approche doit intégrer les risques résultant des incertitudes (associées au changement climatique) dans le processus de planification et les minimiser autant que possible. Toutefois, certains risques ne peuvent être ni prévus ni minimisés. Par conséquent, les stratégies au niveau de l'exploitation doivent être résilientes et flexibles afin de pouvoir être facilement adaptées et modifiées en cas de changements imprévus.

Le cycle ClimateFarming est un outil d'aide à la décision¹ sous forme d'un cadre de planification modulaire divisé en cinq étapes. La base est le *document ClimateFarming*, dans lequel les différentes étapes du ClimateFarming sont compilées d'une manière orientée vers la pratique. Il comprend des tâches à accomplir, des modèles et des fiches d'information permettant de mener à bien les différentes étapes. Le document, et le cycle ClimateFarming dans son ensemble, est destiné à aider les consultants à développer des stratégies climatiques pour des exploitations individuelles, en collaboration avec les agriculteurs.

L'objectif du cycle ClimateFarming est de permettre aux conseillers, aux experts et aux agriculteurs d'agir de manière proactive malgré l'évolution dynamique et incertaine du changement climatique. L'accent n'est pas mis sur les mesures individuelles et leur mise en œuvre. Le cycle vise plutôt à attirer l'attention des acteurs sur l'interaction des mesures à court, moyen et long terme dans le domaine de la protection du climat et de l'adaptation au climat, et à les aider à adapter ces mesures aux objectifs et aux conditions de chaque exploitation. Ce faisant, les risques de désalignement sont minimisés, les synergies entre les différentes mesures sont utilisées et les éventuels conflits d'objectifs sont activement traités. Le cycle ClimateFarming sert de modèle pour l'utilisation, au niveau de l'exploitation, de différentes méthodes issues du domaine de la planification agricole et de la gestion de l'adaptation. L'accent étant mis sur l'exploitation individuelle, les méthodes utilisées dans le processus ClimateFarming doivent toujours être conçues en fonction de l'exploitation individuelle. La structure modulaire du cycle ClimateFarming est utile à cet égard, car elle permet d'appliquer les différentes étapes indépendamment les unes des autres afin de répondre au mieux au cas d'utilisation.



Exemple de la structure modulaire du cycle ClimateFarming : Les cinq étapes du cycle ClimateFarming peuvent être appliquées indépendamment les unes des autres. Par exemple, si une exploitation n'a pas le temps de suivre les cinq étapes, seule une analyse complète de l'exploitation (étapes 1 et 2) peut être réalisée, suivie d'un ensemble de

¹ Aide à la décision : Collection de processus dont l'objectif est de générer et d'utiliser des informations pertinentes pour la prise de décision (US National Research Council, 2009). Trois aspects sont soulignés par Marchau et al. (2019) :

- (1) La manière dont les connaissances sont intégrées dans les processus de prise de décision est aussi pertinente que les connaissances ou les informations elles-mêmes
- (2) La coproduction de connaissances par le fournisseur et l'utilisateur de l'information
- (3) Les processus décisionnels doivent être conçus de manière à permettre aux utilisateurs (décideurs) d'apprendre



mesures d'adaptation (étape 3). Cela n'aboutit pas à une stratégie climatique pour l'exploitation en question, mais donne aux chefs d'exploitation une vue d'ensemble des mesures d'adaptation possibles pour leur exploitation et leur permet de prendre de meilleures décisions pour le développement de l'exploitation.

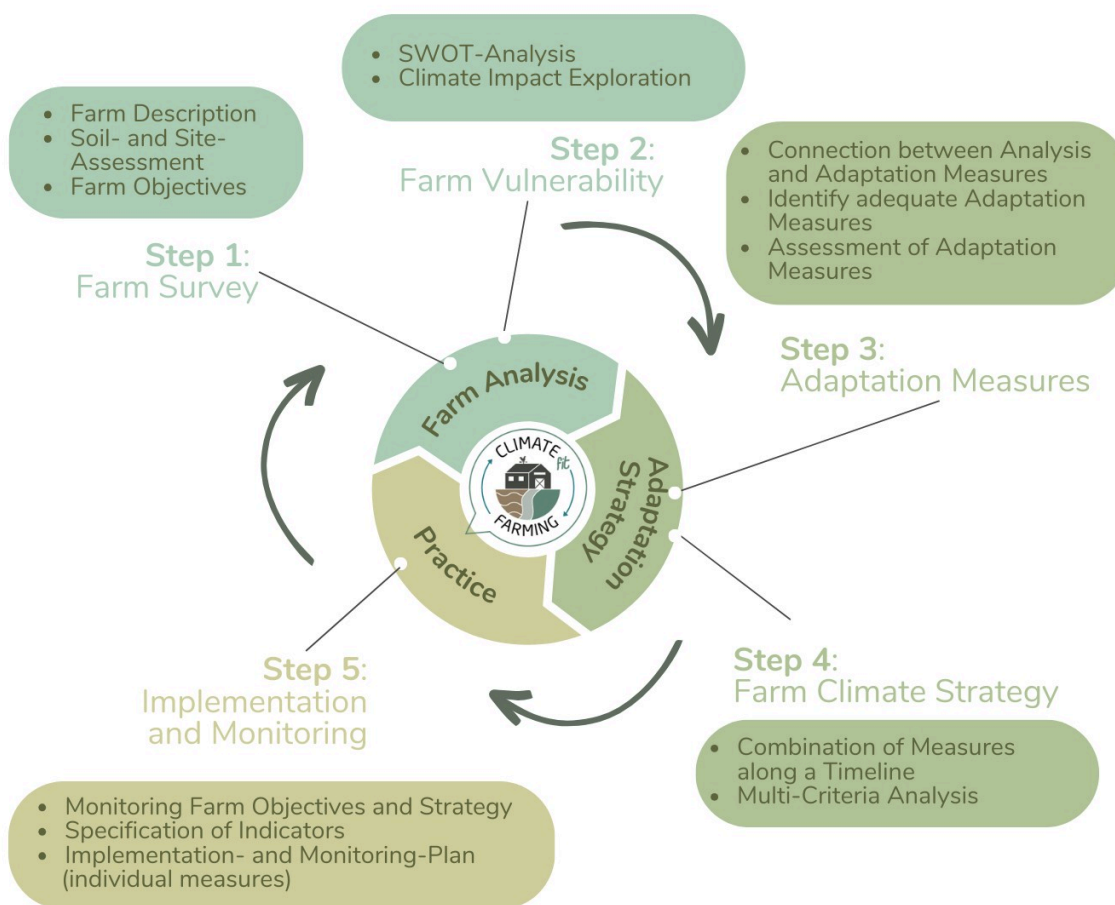
Il appartient aux utilisateurs de décider quelles parties du cycle de ClimateFarming et quelles différentes méthodes sont utilisées ou comment elles sont adaptées à des opérations individuelles. Cependant, cela doit toujours être fait de manière réfléchie et, en cas de doute, en consultation avec des experts, afin de maintenir l'efficacité du ClimateFarming Cycle. En outre, le cycle est un outil dynamique qui est constamment développé sur la base de nouvelles découvertes pratiques et scientifiques. Par conséquent, la présente version ne montre que l'état actuel du développement du cycle de l'agriculture climatique.

En raison de la complexité élevée - mais nécessaire - du cycle ClimateFarming et le changement climatique, ce chapitre s'adresse principalement aux conseillers agricoles. Bien que les méthodes et le processus de planification soient décrits d'une manière généralement compréhensible, la mise en œuvre pratique dans la plupart des exploitations ne sera pas possible sans soutien externe en raison du temps nécessaire. Néanmoins, tous les praticiens sont invités à utiliser eux-mêmes le cycle ClimateFarming pour développer une stratégie climatique spécifique à l'exploitation ou pour adopter des étapes individuelles et des idées de ce guide dans leur propre gestion de l'exploitation.

Description théorique du cycle climat-agriculture

EN BREF

Les cinq étapes du cycle ClimateFarming sont expliquées ci-dessous. Lorsqu'il est fait référence au **ClimateFarming consultant**, il s'agit de la personne qui suit le processus avec les membres de l'exploitation et adapte les étapes à l'exploitation individuelle. Comme il ne s'agit généralement pas d'un membre de l'exploitation mais d'un professionnel externe (un consultant externe), il est divisé entre le consultant en agriculture climatique et les **membres de l'exploitation**. Les membres de l'exploitation sont toutes les parties impliquées dans l'exploitation. Cela comprend le(s) chef(s) d'exploitation, tous les ouvriers agricoles et éventuellement les membres de la famille ou d'autres personnes impliquées dans la prise de décision ou susceptibles d'être affectées par de nouvelles décisions.



Vue d'ensemble du cycle ClimateFarming

Étape 1 : Enquête sur l'exploitation

EN BREF

- Question(s) directrice(s) : Quel est le statu quo dans votre exploitation ? Mettez-vous déjà en œuvre ou prévoyez-vous de mettre en œuvre des mesures d'adaptation spécifiques ? Quels sont les objectifs de l'exploitation ?
- L'étape 1 définit le stade et le cadre de l'application suivante du cycle ClimateFarming. Ce cadre détermine la portée et les ressources (en temps) nécessaires et, par conséquent, la profondeur de l'application. Le consultant ClimateFarming se familiarise avec l'exploitation et ses caractéristiques. C'est sur cette base qu'il planifie et conduit l'application du cycle ClimateFarming. En outre, les membres de l'exploitation doivent se faire une idée claire de ce qu'ils souhaitent réaliser avec leur exploitation et leurs activités. Ils formulent des objectifs agricoles qui serviront de guide pour tout ce qui suit. Ces objectifs serviront de base à l'étude des vulnérabilités, à la collecte des mesures d'adaptation et, en fin de compte, à la mesure du succès ou de l'échec d'une stratégie d'adaptation.
- L'étape 1 comprend les tâches suivantes :



- Introduction au projet ClimateFarming, au cycle ClimateFarming et aux objectifs de la consultation ClimateFarming ; alignement sur les attentes des membres de l'exploitation.
Déterminer le champ d'application du cycle de l'agriculture climatique et de sa mise en œuvre (par exemple, parcourir le cycle complet ou n'utiliser que des étapes individuelles).
- Établir un état des lieux de l'exploitation à l'aide de l'enquête sur l'exploitation et de l'analyse du site et du sol.
 - L'enquête sur l'exploitation est un questionnaire qui sera rempli par les membres de l'exploitation et les consultants afin de fournir des informations de base concernant l'exploitation, y compris les mesures d'adaptation mises en œuvre ou prévues.
 - L'enquête sur les exploitations agricoles comprend également un guide étape par étape sur la manière de mener une analyse spécifique au champ, appelée analyse du site et du sol.
- Les membres de l'exploitation formulent les objectifs de l'exploitation. Ces objectifs ne doivent pas seulement comprendre des objectifs économiques, mais aussi d'autres aspirations (par exemple, écologiques, sociales ou autres). Il est important de formuler des objectifs directeurs (objectifs qualitatifs) et, si possible, des objectifs mesurables (quantitatifs).

L'objectif de cette étape est de décrire l'exploitation et ses caractéristiques et de formuler des objectifs spécifiques à l'exploitation. Ces connaissances sont importantes pour l'analyse de la vulnérabilité à l'étape 2 et pour l'identification des mesures d'adaptation spécifiques à l'exploitation à l'étape 3. Les objectifs de l'exploitation servent d'indicateurs pour évaluer le succès ou l'échec de la stratégie climatique de l'exploitation.

La saisie et la description de la situation actuelle de l'exploitation constituent la base de toutes les étapes ultérieures. Il s'agit d'informations sur le climat, le sol, les terres, les branches et les méthodes de production, ainsi que d'autres informations importantes, résumées dans l'enquête sur l'exploitation. Une partie importante de la description de l'exploitation consiste à déterminer dans quelle mesure des mesures d'adaptation au climat ont déjà été mises en œuvre ou planifiées. Cela constitue une base sur laquelle les mesures futures peuvent être construites.

Si le calcul de l'empreinte CO₂ est prévu, il est important de définir les méthodes ainsi que les limites du système pour l'évaluation, afin qu'elles soient cohérentes lors de l'évaluation des mesures et des stratégies. Outre la description de l'exploitation, l'analyse du sol et du site de l'étude d'exploitation permet d'identifier les problèmes spécifiques aux différents sites et champs de l'exploitation et de formuler des solutions (dans les étapes ultérieures). Pour en savoir plus, consultez l'étude d'exploitation.



Formulation de l'objectif

Dans la gestion d'entreprise classique, les objectifs de l'action entrepreneuriale comprennent généralement la maximisation du profit, avec certaines restrictions résultant des valeurs et des normes des chefs d'entreprise. Le cycle ClimateFarming recommande de s'éloigner de ce type de formulation des objectifs et de les formuler plutôt sur la base de ce que l'on appelle les résultats critiques. En termes économiques, cela signifie qu'il faut définir le profit minimum nécessaire plutôt que le profit maximum souhaité. L'exemple A illustre ce concept de manière pratique.

Cette approche des "résultats critiques" est utile lorsque différentes mesures d'adaptation ou voies de développement sont possibles pour une exploitation et que les membres de l'exploitation doivent choisir entre différentes options. L'avantage de l'utilisation des résultats critiques est qu'ils fournissent des informations sur la manière de choisir entre différentes options. Au lieu de considérer l'option qui présente le plus grand avantage (financier), les membres de l'exploitation doivent vérifier si une option est potentiellement en mesure de satisfaire les objectifs de l'exploitation (résultats critiques), puis examiner le degré de risque ou d'incertitude lié à la réussite d'une option. L'exemple B est censé illustrer le concept de manière pratique.



Exemple A : Un agriculteur résilient :

L'exploitant agricole A poursuit l'objectif de maximisation du profit et souhaite tirer "le plus d'argent possible" de son exploitation. C'est pourquoi il ne cultive que des variétés à haut rendement. Cela garantit des rendements très élevés dans les années optimales, avec un climat équilibré et une faible pression des maladies et des ravageurs. En revanche, les années où ces conditions optimales ne sont pas réunies, l'exploitation subit des pertes importantes. L'agriculteur B a fixé des "résultats critiques" que l'exploitation doit atteindre pour fonctionner. L'un de ces résultats est d'atteindre une production moyenne sur cinq ans d'au moins 80 000 € de marge nette. Afin d'atteindre ce résultat critique même les mauvaises années, elle cultive différentes variétés. Elle cultive notamment des variétés tolérantes à la sécheresse. Ces variétés ne produisent pas des rendements aussi élevés que les variétés de l'agriculteur A au cours des années optimales, mais les pertes au cours des années sèches et non optimales sont moindres et l'exploitation est en mesure d'atteindre les résultats critiques.



Exemple B : Comment l'approche des "résultats critiques" influence la prise de décision entre les options :

Les activités agricoles de l'exploitation agricole prise en exemple doivent générer un excédent de 60 000 euros par an afin de rémunérer les chefs d'exploitation et de constituer des réserves. Pour atteindre cet objectif, l'exploitation envisage de créer une branche de production supplémentaire. Deux possibilités se présentent à elle : la branche A et la branche B. Si la branche A est mise en œuvre, le bénéfice annuel pourrait atteindre 65 000 € et la branche B 80 000 €. Cependant, en analysant les deux alternatives, il apparaît clairement que le bénéfice potentiellement plus élevé de la branche B est soumis à des incertitudes et à des risques beaucoup plus importants. En termes de résilience et d'atteinte des résultats critiques, la branche A, moins vulnérable, est privilégiée, malgré des perspectives de bénéfices plus faibles (dans des conditions optimales).

Dans la pratique agricole, la réduction de la variabilité des rendements par l'abandon des rendements optimaux n'est pas nouvelle et fait partie de la gestion stratégique de l'exploitation. Cependant, il est logique d'être conscient de ces décisions et de formuler des objectifs qualitatifs et quantitatifs correspondants. La question directrice est de savoir quels résultats les activités de



L'exploitation doivent atteindre pour être satisfaisantes pour tous les membres de l'exploitation. Le processus de formulation des objectifs de l'exploitation doit être aussi complet que possible et inclure tous les membres de l'exploitation.

Il est important de se rappeler que de nombreux objectifs différents peuvent être importants pour une exploitation et ses membres, y compris les résultats économiques, les exigences écologiques, les facteurs sociaux ou d'autres aspects spécifiques à l'exploitation. Ces objectifs peuvent se chevaucher, se compléter ou s'opposer. L'objectif doit être de trouver les mesures et les stratégies d'adaptation les plus performantes au regard des différents objectifs de l'exploitation.

Étape 2 : Analyse de la vulnérabilité de l'exploitation

EN BREF

- Question(s) directrice(s) : Quels sont les points forts et les points faibles de notre exploitation ? Quelles sont les opportunités et les menaces qui peuvent se présenter pour notre exploitation ? À quels changements et impacts climatiques devons-nous nous préparer ? Quels sont les besoins les plus urgents en matière d'adaptation aux vulnérabilités ?
- L'étape 2 est une analyse de vulnérabilité spécifique à l'exploitation face aux menaces et les opportunités potentielles qui peuvent découler du changement climatique. Cette étape combine l'analyse des vulnérabilités actuelles avec l'exploration des impacts climatiques expérimentés ou potentiels sur l'exploitation. Comme pour toutes les autres étapes, la valeur des résultats dépend fortement de la participation des membres de l'exploitation et d'une bonne compréhension des objectifs par tous les participants, de la portée et des méthodes de l'analyse de la vulnérabilité de l'exploitation. Les connaissances acquises à l'étape 2 (ainsi qu'à l'étape 1) servent de base à l'élaboration de mesures d'adaptation spécifiques à l'exploitation et/ou au champ (étape 3).
- L'étape 2 comprend les tâches suivantes :
 - Planifier l'analyse de la vulnérabilité de l'exploitation
 - Effectuer une analyse de la vulnérabilité de l'exploitation
 - Analyser la vulnérabilité actuelle d'une exploitation agricole sur la base de l'analyse SWOT : *Forces, Faiblesses, Menaces et Opportunités*
 - Recueillir les impacts climatiques passés et récents et étudier les impacts climatiques futurs qui pourraient être négatifs ou bénéfiques pour l'exploitation.
 - Relier les résultats de l'analyse AFOM et l'étude des incidences climatiques afin de donner la priorité à certains aspects de l'exploitation agricole et/ou à certaines incidences climatiques pour lesquels une adaptation est nécessaire (appelée "*besoin d'adaptation*").



- De même, une *analyse de la vulnérabilité spécifique au terrain* peut être réalisée (sur la base de l'enquête sur les exploitations agricoles).
- Facultatif : si les ressources et les compétences appropriées sont disponibles, vous pouvez approfondir l'analyse de la vulnérabilité en procédant comme suit :
 - Identification des projections climatiques (spécifiques à la région)
 - Détermination des incidences potentielles sur le développement à long terme des exploitations agricoles (>30 ans)

D'une manière générale, une évaluation de la vulnérabilité et de l'impact du climat vise à identifier les menaces induites par le changement climatique pour un système spécifique (UBA, 2017). Ce système peut être une nation, une ville ou une exploitation agricole. L'objectif général du processus est de donner la priorité à certaines menaces liées au changement climatique et aux mesures d'adaptation correspondantes. La procédure commune, basée sur la science, consiste à identifier les projections climatiques qui couvrent la situation géographique du système considéré, à dériver des informations climatiques, par exemple l'augmentation des journées chaudes, et à évaluer les impacts climatiques que ce changement aura sur le système considéré pendant les jours de grande chaleur. Ce processus nécessite normalement beaucoup de temps, de ressources et de connaissances spécialisées. Ces trois facteurs sont rares au niveau de l'exploitation. Pourtant, il est essentiel d'identifier les principales vulnérabilités et de prioriser les mesures d'adaptation. Par conséquent, nous devons adapter et faciliter l'approche de l'évaluation de la vulnérabilité et de l'impact du climat pour qu'elle soit utile au niveau de l'exploitation.

Analyse SWOT

L'analyse de la vulnérabilité de l'exploitation se déroule en deux étapes. Tout d'abord, la vulnérabilité actuelle de l'exploitation est analysée. Dans le cycle ClimateFarming, une simple analyse SWOT est utilisée. L'analyse SWOT permet d'identifier les *forces* et les *faiblesses* de l'exploitation, ainsi que les *opportunités* et les *menaces* éventuelles. Les *forces* et les *faiblesses* se réfèrent à des facteurs internes, tandis que les *opportunités* et les *menaces* comprennent des facteurs externes, qui sont normalement rassemblés dans une matrice SWOT. Les facteurs internes comprennent les ressources physiques, financières et humaines (par exemple la qualité du sol et la superficie des terres, les fonds propres pour les investissements, les connaissances et les compétences disponibles, etc.) Les facteurs externes comprennent les prix des intrants, les marchés, les habitudes et les tendances des consommateurs, la technologie et les cadres politiques. L'enquête sur les exploitations agricoles (étape 1) peut servir de base à l'analyse.

Les aspects recueillis dans l'analyse SWOT ne sont pas nécessairement liés au changement climatique - d'autres facteurs peuvent également être pertinents, par exemple un canal de commercialisation directe qui fonctionne bien (*force*) ou une forte pression des mauvaises herbes (*faiblesse*). Cependant, si les membres de l'exploitation identifient l'augmentation des sécheresses printanières comme une menace, cela peut et doit être intégré dans la matrice SWOT et sera discuté plus tard dans l'exploration de l'impact du climat. L'objectif de l'analyse SWOT est d'obtenir un bon aperçu de la situation actuelle de l'exploitation, étant donné que de nombreux problèmes actuels de l'exploitation peuvent être amplifiés par le changement climatique. Par conséquent, la vulnérabilité



d'une exploitation peut déjà être réduite en traitant ses problèmes actuels sans mettre en œuvre de véritables mesures d'adaptation.



Exemple : Une exploitation laitière souffre de faibles rendements en trèfle et en graminées, d'une qualité médiocre et, par conséquent, d'une faible production laitière. L'étude de l'exploitation dans le cadre de l'enquête agricole et de l'analyse du sol et du site révèle un déséquilibre des éléments nutritifs qui est très probablement à l'origine des faibles rendements et qualités. Ce déséquilibre peut être corrigé par des intrants spécifiques ou des ajustements dans la rotation des cultures, ce qui devrait stabiliser les rendements et améliorer la rentabilité de l'exploitation.

Ce problème exemplaire n'est pas dû au changement climatique, mais pourrait être aggravé par la prolongation des périodes de sécheresse ou des phénomènes d'érosion. Par conséquent, la résolution des problèmes actuels des exploitations agricoles (ou l'exploitation des opportunités) n'est pas toujours directement liée au changement climatique, mais peut contribuer à réduire la vulnérabilité d'une exploitation aux futurs effets du climat. On peut dire qu'une exploitation agricole qui fonctionne bien, qui est rentable et dont les sols et les animaux sont en bonne santé aujourd'hui est moins susceptible d'être affectée par le changement climatique à l'avenir. Cependant, pour garantir ce succès, les impacts climatiques doivent être pris en compte dès la planification, ce qui conduit à la deuxième partie de l'analyse de la vulnérabilité de l'exploitation.

Méthode complémentaire 1 : Analyse TOWS

Dans le cas d'un système agricole complexe comportant différentes branches de production et/ou un nombre excessivement élevé d'aspects SWOT identifiés, l'analyse TOWS pourrait constituer un complément raisonnable à l'analyse de vulnérabilité. Une matrice TOWS est comparable à une matrice SWOT, mais elle contient quatre blocs supplémentaires qui se concentrent sur les interactions des différents éléments SWOT et servent à la formulation préliminaire de stratégies pour traiter les différents aspects SWOT. De plus amples informations sur la méthode sont disponibles dans le *manuel du formateur ClimateFarming*.

Exploration de l'impact sur le climat

Comme mentionné au début, une évaluation élaborée de l'impact sur le climat, basée sur des projections climatiques spécifiques à la région, n'est pas réalisable dans la plupart des cas au niveau de l'exploitation. Il est néanmoins important d'étudier comment certaines modifications des paramètres climatiques, et notamment des événements extrêmes, peuvent affecter le système agricole spécifique.

À cette fin, le cycle ClimateFarming adopte une approche exploratoire, principalement basée sur "*The Vulnerability Sourcebook*", publié par la *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH* (2017).

Sur la base de l'expertise des membres de l'exploitation et du conseiller, les phénomènes météorologiques et les événements extrêmes passés sont recueillis et leurs effets analysés (voir l'étape 1 : Enquête sur l'exploitation). Ensuite, les tendances observées et les impacts climatiques futurs possibles sont collectés et regroupés. Ensuite, ces différents groupes d'impacts peuvent être classés et priorisés.



Impacts climatiques passés

Le processus participatif commence par les questions suivantes (*GIZ, 2017 - modifié*)

1. Quels sont les phénomènes météorologiques et les événements climatiques extrêmes qui ont affecté votre exploitation dans le passé ? (par exemple : périodes de sécheresse, fortes précipitations, vagues de chaleur)
2. Avez-vous observé de nouvelles tendances ou des événements récents (c'est-à-dire au cours de la dernière décennie) ? (par exemple: sécheresse printanière prolongée, plus d'heures d'ensoleillement)
3. Quels impacts avez-vous observés dans le passé à la suite de ces événements climatiques (par exemple : perte de rendement, augmentation des maladies) ?

Tout d'abord, les phénomènes et événements météorologiques passés sont collectés. Les événements extrêmes tels que les inondations, les périodes de sécheresse, etc. sont particulièrement intéressants. De même, les membres de l'exploitation recueillent les tendances récentes qu'ils ont observées. Ensuite, les membres de l'exploitation notent l'impact de ces phénomènes et événements passés sur leur exploitation et établissent un lien entre l'impact et l'événement correspondant.

Impacts climatiques futurs

Ensuite, les impacts possibles du climat sur l'exploitation agricole seront étudiés. Les questions de discussion ci-dessous peuvent soutenir ce processus :

1. La température : Quel impact l'augmentation des températures peut-elle avoir sur votre exploitation ? Est-il important que le printemps et/ou l'automne soient plus chauds (lien important : jours de gel tardif) ?
2. Journées chaudes : Quel pourrait être l'impact sur votre exploitation d'une augmentation du nombre de journées chaudes (>25-30°) et de vagues de chaleur ?
3. Périodes de sécheresse : Quel pourrait être l'impact sur votre exploitation d'une augmentation des périodes de sécheresse (jours consécutifs sans pluie) ? Quand les périodes de sécheresse sont-elles particulièrement problématiques pour votre exploitation ?
4. Les précipitations : Quel pourrait être l'impact d'une modification des précipitations sur votre exploitation ? Comment un changement saisonnier des précipitations affecterait-il votre exploitation ? Les fortes précipitations peuvent-elles causer des problèmes ? Des périodes d'humidité prolongées peuvent-elles poser un problème ?
5. Le gel : Quel pourrait être l'impact d'une diminution du nombre de jours de gel (< 0°C) sur votre exploitation ? Quel pourrait être l'impact d'une diminution du nombre de jours de gel tardif sur votre exploitation ?
6. Grêle, vent et tempête : Dans quelle mesure une modification des événements liés à la grêle, au vent ou aux tempêtes pourrait-elle avoir des répercussions sur votre exploitation ?
7. Heures d'ensoleillement : Quel pourrait être l'impact d'une augmentation des heures d'ensoleillement sur votre exploitation ?



Ces questions ne sont que des exemples de la manière de structurer une discussion afin d'examiner comment les différents changements des paramètres climatiques pourraient avoir un impact sur une exploitation agricole spécifique. Ces questions ne couvrent pas tous les changements possibles dus au changement climatique et peuvent et doivent être adaptées à l'exploitation individuelle, à ses structures et à la région spécifique.

Impacts climatiques externes et indirects

Tout comme les effets directs du climat mentionnés ci-dessus, les effets indirects du climat et d'autres facteurs externes peuvent avoir une incidence sur votre exploitation. Les questions directrices ci-dessous peuvent être utilisées pour explorer les éventualités, afin que l'exploitation soit aussi bien préparée que possible lorsque des événements imprévus se produisent.

1. **Énergie / intrants externes** : Comment votre exploitation pourrait-elle être affectée par la hausse des prix de l'énergie ? Quels sont les intrants externes dont vous dépendez et quel serait l'impact d'une faible disponibilité ou de prix élevés sur votre exploitation ?
2. **La main-d'œuvre** : Comment votre exploitation pourrait-elle être affectée par un manque de main-d'œuvre ? Ou si les conditions météorologiques sont si mauvaises que la productivité est sérieusement compromise ?
3. **Les contractants** : Comment votre exploitation pourrait-elle être affectée si des contractants externes n'étaient pas en mesure de vous fournir leurs services ?
4. **Le marché** : Comment votre exploitation pourrait-elle être affectée si les produits que vous proposez ne sont pas demandés ? Ou si votre stratégie de commercialisation ne fonctionne plus ?
5. **Ravageurs et maladies** : Comment vos cultures ou vos animaux pourraient-ils être affectés par des ravageurs et des maladies nouveaux ou à venir ?
6. **Autres questions** : N'hésitez pas à développer vos propres questions, spécifiques à l'exploitation, pour explorer la manière dont l'exploitation est probablement affectée par les impacts climatiques indirects.

Limites

L'étude des effets climatiques basée sur les connaissances d'experts (membres de l'exploitation et consultant ClimateFarming) est une approche permettant d'intégrer les effets potentiels du climat dans l'analyse de vulnérabilité spécifique à l'exploitation sans dépendre de la disponibilité de projections climatiques adéquates et des connaissances d'experts permettant de comprendre et d'interpréter ces projections. Cette approche est optimisée pour une utilisation au niveau de l'exploitation, mais il est important d'être conscient de ses limites. Les résultats dépendent fortement des personnes qui évaluent les impacts climatiques et de la manière dont elles perçoivent les risques associés. Par conséquent, l'exploration de l'impact du climat est un moyen d'intégrer les considérations relatives à l'impact du climat dans la prise de décision au niveau de l'exploitation, mais elle n'est pas comparable à une évaluation sophistiquée de l'impact du climat, basée sur une procédure scientifique avec un apport plus important de ressources et de connaissances spécialisées. En cas de doute, il est toujours conseillé de faire appel à des services d'experts pour analyser la manière dont un certain impact climatique peut avoir une incidence sur une exploitation spécifique. Dans le cas de décisions d'investissement à long terme, il peut également être utile de consulter des services capables de fournir et d'analyser des projections climatiques spécifiques à une région, de sorte que les impacts climatiques potentiels puissent être déduits avec plus de certitude.



Après avoir recueilli les impacts climatiques passés et futurs possibles, l'étape suivante consiste à classer les différents impacts potentiels par ordre de priorité. Pour ce faire, les résultats de l'analyse SWOT précédente sont utilisés.

Combiner l'analyse SWOT et les impacts climatiques

Afin de classer les impacts climatiques par ordre de priorité, les membres de l'exploitation procèdent à une analyse SWOT et évaluent les *faiblesses* ou les *menaces* susceptibles d'être aggravées par les impacts climatiques identifiés. Les *faiblesses* et/ou les *menaces* qui s'aggravent lorsque les impacts climatiques sont pris en compte peuvent être marquées comme des priorités pour la formulation suivante des mesures d'adaptation (étape 3).

En outre, il est possible que l'étude de l'impact sur le climat ait révélé des aspects nouveaux et/ou non abordés pour l'analyse SWOT. Si tel est le cas, il convient d'ajouter ces aspects *SWOT* supplémentaires.

Si les résultats de l'analyse SWOT ne sont pas influencés par les impacts climatiques potentiels, il est également possible d'établir un ordre de priorité par le biais d'une discussion. Une option simple consiste à classer les *faiblesses* et les *menaces* en fonction de leur importance relative pour l'exploitation et son développement futur. La procédure de classement peut être appliquée de manière analogue aux impacts climatiques étudiés.

Excursus 1 : Projections climatiques

Les projections climatiques sont toujours entachées d'incertitude, comme l'explique la section Gestion du changement climatique du Manuel du formateur. Elles peuvent néanmoins fournir des informations précieuses sur le climat futur et contribuer à la planification de stratégies climatiques. Dans le cycle ClimateFarming, les projections climatiques ne sont pas directement intégrées, car l'utilité des projections climatiques pour l'analyse de la vulnérabilité spécifique à l'exploitation dépend fortement des ressources disponibles, ainsi que de l'expertise du consultant. Les connaissances et le temps nécessaires pour trouver, comprendre et interpréter les projections climatiques appropriées ne sont généralement pas à la portée d'un consultant agricole. En outre, l'importance des projections climatiques pour la planification de l'adaptation au niveau de l'exploitation ne doit pas être surestimée, étant donné qu'une exploitation individuelle n'est pas principalement affectée par les changements moyens des paramètres climatiques, mais par la variabilité météorologique inter- et intra-annuelle ainsi que par les événements extrêmes.

Néanmoins, les projections climatiques peuvent fournir des indications sur les tendances générales et les évolutions à long terme. Par conséquent, l'utilisation des projections climatiques est particulièrement utile pour la planification à long terme (>30 ans), par exemple pour les décisions d'investissement à long terme telles que la construction d'un nouveau bâtiment pour le bétail laitier. Il existe différentes sources d'informations climatiques préparées par des professionnels. Le Climate Service Center Germany (<https://www.gerics.de/>) propose des fiches d'information sur les différents districts d'Allemagne. Ces fiches sont rédigées de manière compréhensible et constituent une bonne base de discussion.



Si un consultant décide de travailler avec des projections climatiques, il doit se familiariser avec le contexte théorique des projections climatiques et la manière d'interpréter les données disponibles. La publication "*Leitlinien zur Interpretation regionaler Klimamodelldaten*" (2023), disponible à l'adresse <https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Leitlinien-Klimamodelldaten.pdf>, constitue un bon point de départ.

Sources d'information sur le climat (projections climatiques)

- https://www.climate-service-center.de/products_and_publications/fact_sheets/climate_fact_sheets/index.php.de
- <http://climexp.knmi.nl/start.cgi>
- <https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/klimawandel-und-auswirkungen/schweizer-klima-szenarien.html>
- <https://climate.copernicus.eu/>
- <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/knowledge/c-a-indicators/c-a-indicators>

Sources d'information sur le climat agricole

- <https://canari-europe.com/>
- <https://www.adapter-projekt.de/klima-produkte/klimakalender.html>

Étape 3 : Collecte des mesures d'adaptation

EN BREF

- Question(s) directrice(s) : Quelles sont les mesures d'adaptation susceptibles de convenir à notre exploitation et à ses objectifs et de correspondre à ses vulnérabilités ? Quelles sont les mesures d'adaptation qui répondent à des problèmes ou à des opportunités spécifiques à l'exploitation ?
- L'étape 3 consiste à recueillir différentes mesures d'adaptation et à les évaluer en fonction de l'exploitation. L'objectif global de toutes les mesures d'adaptation doit être de répondre aux préoccupations et/ou aux opportunités identifiées à l'étape 2. Les mesures d'adaptation peuvent réduire les risques, modérer les effets négatifs et/ou exploiter les opportunités découlant du changement climatique. Il est important de savoir que les mesures d'adaptation peuvent également entraîner de nouveaux risques et de nouvelles incertitudes. Il n'est pas toujours possible de les nommer et de les traiter avant la mise en œuvre effective, mais discuter des compromis potentiels est une première approche pour réduire le risque.
- L'étape 3 comprend les tâches suivantes :
 - doter les membres de l'exploitation de ressources adéquates pour rechercher des mesures d'adaptation spécifiques à l'exploitation
 - Des liens sont fournis dans le document sur le cycle ClimateFarming.
 - Collecte d'un large éventail de mesures d'adaptation



- Le cas échéant : collecte des mesures d'adaptation spécifiques au terrain
- Évaluer les mesures d'adaptation :
 - Catégories : Adaptation au climat ; rentabilité ; effets écologiques, sociaux et autres ; potentiel d'inadaptation
- Décider quelles mesures d'adaptation sont utilisées pour l'étape 4 et lesquelles sont classées comme "mesures de réserve".

Sélection des mesures d'adaptation

L'objectif est de recueillir une grande variété de mesures d'adaptation différentes afin de répondre à l'incertitude par une redondance et une flexibilité accrue. Dans la mesure du possible, différentes échelles de temps doivent être couvertes. La manière de définir ces différentes échelles de temps doit être adaptée à chaque exploitation. Dans le cadre du cycle ClimateFarming, le court terme correspond aux 0 à 5 prochaines années, le moyen terme aux 5 à 20 années à venir et le long terme aux plus de 20 prochaines années. Comme il existe une grande diversité de mesures d'adaptation dans l'agriculture, il est important d'utiliser les résultats de l'étape 1 et de l'étape 2 comme base pour une présélection.



Exemple de mesures d'adaptation spécifiques à une exploitation : Si l'analyse de la vulnérabilité d'une exploitation agricole révèle principalement des problèmes liés à des périodes de sécheresse prolongées dans la région concernée, la recherche devrait se concentrer sur des mesures qui augmentent la capacité de stockage de l'eau, le taux d'infiltration et l'efficacité globale de l'utilisation de l'eau. Si nécessaire, des mesures de diversification des revenus devraient même être envisagées à long terme afin de limiter les pertes de l'exploitation pendant les périodes de sécheresse. Toutefois, le consultant doit veiller à ce qu'une grande variété de mesures soit incluse dans le catalogue afin de couvrir les différentes évolutions possibles. Par exemple, le risque de fortes pluies et les mesures de précaution correspondantes doivent être discutés, même si la sécheresse est le problème le plus grave. En outre, le conseiller doit motiver les membres de l'exploitation à sortir des structures et des habitudes existantes, par exemple en leur demandant s'il est possible de créer de nouvelles branches de production.

Évaluation des mesures d'adaptation

Dès qu'un nombre suffisant de mesures d'adaptation a été collecté, celles-ci font l'objet d'une évaluation basée sur des questions de discussion. Il convient de procéder de manière systématique afin de réduire l'influence de la subjectivité. Tout d'abord, on détermine si une mesure est théoriquement capable de répondre aux vulnérabilités de l'exploitation, telles qu'elles ont été évaluées à l'étape 2. En raison des ressources limitées au niveau de l'exploitation, cette évaluation sera basée en grande partie sur les connaissances spécialisées du consultant ClimateFarming et des membres de l'exploitation, y compris les résultats de l'analyse du sol et du site spécifique au champ. Bien qu'il ne soit pas possible d'effectuer des analyses détaillées pour toutes les mesures, les résultats tirés de travaux scientifiques ou d'exemples pratiques peuvent servir d'orientation pour l'évaluation. Il est important d'analyser non seulement le potentiel d'adaptation d'une mesure, mais aussi des aspects tels que la viabilité économique, la main-d'œuvre, le potentiel de protection du



climat et d'autres effets écologiques ou sociaux. Il est important pour les consultants et les membres des exploitations agricoles de ne pas se perdre dans l'acquisition de connaissances en raison de la grande disponibilité des ressources, des données et des informations potentiellement contradictoires.

La vérification de la maladaptation est décrite ci-après. La vérification sera basée sur le cadre de *précaution* et le *cadre de cheminement* (Magnan et al., 2016 ; Hallegatte, 2009 ; Barnett et O'Neill, 2010). Étant donné qu'il n'existe pas de paramètre mesurable pour le risque de maladaptation, la vérification ne peut être effectuée que de manière qualitative. Les différentes catégories et explications sont résumées ci-dessous. Il convient de noter que les catégories peuvent en partie s'influencer mutuellement et se chevaucher.

- **Mesure sans regret** : Une mesure sans regret a un effet positif sur l'exploitation, indépendamment de l'évolution du changement climatique. L'accumulation d'humus en est un exemple : elle remplit des fonctions importantes dans le contexte du changement climatique, mais présente également de nombreux avantages pour l'exploitation et l'environnement, en dehors de l'adaptation au climat.
- **Pas d'augmentation des émissions de GES** : Dans la mesure du possible, une mesure ne doit pas aggraver le bilan climatique individuel de l'exploitation et donc ne pas accentuer le changement climatique en termes d'intensité et de rapidité.
- **Réversible et flexible** : Les mesures qui peuvent être facilement modifiées (flexibles) ou inversées (réversibles) sont généralement moins susceptibles de conduire à une mauvaise adaptation. L'essai de nouvelles cultures (par exemple les pois chiches) est une mesure flexible qui peut être modifiée à nouveau au cours de la campagne agricole suivante (réversible), alors que la construction d'une nouvelle étable climatisée n'est flexible que dans une certaine mesure et n'est pas réversible (à court et à moyen terme).
- **Déplacement des effets négatifs** : Les mesures d'adaptation peuvent réduire la vulnérabilité d'une personne, mais en même temps avoir des effets négatifs sur d'autres personnes, acteurs ou systèmes environnementaux. Cela devrait être évité.
- **Testabilité** : Si une mesure peut être testée sans risques (financiers) majeurs et si elle est réversible sans coûts/circonstances majeurs, cela réduit le risque de maladaptation.
- **Diversification (des revenus)** : La diversification de l'exploitation, en particulier des branches de production et des revenus agricoles, permet à l'exploitation de faire face à des événements extrêmes et à des chocs. Par exemple, le revenu tiré de l'élevage pourrait-il modérer les pertes de production des cultures arables dues à de nouveaux ravageurs ou à une forte grêle. Afin de garantir le succès de la diversification, il convient d'évaluer si les différentes branches de production dépendent les unes des autres et/ou sont susceptibles de subir les mêmes effets (climatiques).
- **Dépendance réduite** : La dépendance à l'égard de certains intrants (par exemple, l'importation d'aliments pour animaux, d'engrais, de combustibles fossiles, etc.) accroît la vulnérabilité des exploitations agricoles face aux perturbations des chaînes d'approvisionnement (par exemple, en raison de phénomènes météorologiques extrêmes) et à la volatilité des prix. La réduction des dépendances est donc associée à une réduction des risques. Toutefois, les dépendances en général n'entraînent pas nécessairement des risques



Cofinancé par
l'Union européenne



plus élevés et peuvent en fait favoriser l'adaptation au niveau de l'exploitation, par exemple par le biais de la coopération avec d'autres agriculteurs. Il faut néanmoins tenir compte du fait que les dépendances augmentent l'incertitude quant à la manière dont les impacts climatiques et non climatiques affecteront l'exploitation individuelle.

Dès qu'une mesure d'adaptation franchit les différentes étapes de l'évaluation, elle est classée comme mesure potentielle pour la *stratégie climatique de l'exploitation* (étape 4) ou comme mesure de réserve jusqu'à ce que de nouveaux développements modifient probablement l'utilité de la mesure.



Étape 4 : Stratégie climatique de l'exploitation

EN BREF

- Question(s) directrice(s) : Quelles sont les mesures d'adaptation qui s'accordent entre elles ? Où se situent les synergies ou les conflits ? Quelles sont les possibilités de développement résilient au climat pour notre exploitation ?
- L'étape 4 vise à organiser les mesures d'adaptation individuelles de l'étape 3 dans une stratégie climatique de l'exploitation. La stratégie climatique de l'exploitation doit fournir aux membres de l'exploitation une feuille de route précisant les mesures d'adaptation qui peuvent être testées ou directement mises en œuvre, celles qui doivent être planifiées et préparées, et les perspectives de développement d'une exploitation agricole adaptée au climat. L'objectif global est de maximiser les synergies entre les mesures d'adaptation, de réduire les conflits et de relier les mesures à court, moyen et long terme.
- L'étape 4 comprend les tâches suivantes :
 - Classer les mesures d'adaptation de l'étape 3 selon un axe temporel afin d'élaborer une stratégie climatique pour l'exploitation.
 - Évaluation de la stratégie climatique de l'exploitation agricole à l'aide d'une analyse multicritères afin d'identifier les éventuels déficits de la stratégie climatique de l'exploitation agricole
 - Les catégories recommandées sont les suivantes
 1. Indicateurs de résilience
 2. Protection du climat
 3. Coûts (investissement)
 4. Effets secondaires (par exemple, biodiversité)
 - Modifier la stratégie climatique de l'exploitation si nécessaire
 - De même, une stratégie d'adaptation spécifique au terrain peut être élaborée
- Facultatif : Évaluation de la stratégie climatique de l'exploitation avec une seconde analyse SWOT et formulation d'actions d'urgence.

Une fois qu'un ensemble complet de mesures d'adaptation spécifiques à l'exploitation a été mis en place, il peut être utilisé pour l'élaboration de la stratégie climatique de l'exploitation, qui ne doit pas seulement porter sur les cinq prochaines années, mais aussi inclure des objectifs à long terme (par exemple, >20 ans).





Exemple de stratégie climatique d'une exploitation agricole : Afin de réagir aux récentes périodes de sécheresse, les membres de l'exploitation décident de mettre en œuvre la diversification de leur rotation des cultures comme mesure à court terme. À moyen terme, ils envisagent de développer un premier système agroforestier afin de réduire l'évapotranspiration sur le terrain. Pour le long terme, ils ont formulé différentes mesures d'adaptation, en fonction de l'évolution du changement climatique. Ces mesures à long terme comprennent l'expansion de l'agroforesterie, l'utilisation de systèmes d'irrigation ou la diversification des revenus.

Une fois que les membres de l'exploitation ont opté pour une stratégie climatique agricole, celle-ci est soumise à une évaluation. En principe, cette évaluation peut être réalisée à l'aide de nombreuses méthodes différentes, qui dépendent principalement des connaissances et des ressources disponibles du consultant et des agriculteurs. En raison de l'accent mis sur le niveau de l'exploitation, l'analyse multicritère est utilisée dans le cycle ClimateFarming. L'objectif est d'examiner les différents aspects qui sont importants pour la réussite de la stratégie climatique de l'exploitation. Ces aspects dépendent généralement de chaque exploitation et de chaque stratégie, mais le ClimateFarming Cycle recommande une étude et une évaluation dans les domaines de la résilience, des coûts d'investissement, de la protection du climat et des effets secondaires. Les arbres de décision du document ClimateFarming Cycle peuvent servir de guide à cet égard. Comme indiqué à l'étape 3, le niveau de détail de l'évaluation doit être adapté à l'exploitation agricole concernée. Si l'évaluation met en évidence des déficits importants dans une ou plusieurs catégories, la stratégie climatique de l'exploitation doit être modifiée.

Dans la pratique, il a été démontré que l'évaluation de la stratégie climatique de l'exploitation est principalement basée sur l'évaluation des mesures d'adaptation de l'étape 3. Toutefois, il est important d'examiner non seulement la somme des mesures, mais aussi les synergies et les objectifs contradictoires entre les différentes mesures.

Analyse multicritères

Indicateurs de résilience :

Les indicateurs de résilience du cycle ClimateFarming sont basés sur Ben-Haim (2019), qui a défini cinq indicateurs différents pouvant servir de guide pour l'évaluation d'une mesure d'adaptation ou d'une stratégie. Il est important de noter que les différents facteurs se chevauchent et s'influencent mutuellement.

- Rétablissement : Récupération rapide des développements négatifs et surprenants. Le rétablissement est défini comme la réalisation des objectifs de l'exploitation.
- Redondance : Il existe de nombreuses options différentes (mesures d'adaptation) pour faire face aux nouveaux développements. Une plus grande résilience est obtenue par une grande variété d'options de réponse aux surprises.
- Flexibilité : L'exploitation et ses caractéristiques peuvent être modifiées rapidement en fonction de l'évolution des conditions.
- Adaptabilité : La flexibilité d'une exploitation agricole à s'adapter à moyen et long terme. Cela inclut la modification des objectifs et des méthodes en fonction de l'évolution des conditions.
- L'exhaustivité : La prise de décision résiliente intègre de multiples perspectives et cherche à prendre en compte tous les facteurs qui composent un problème (par exemple, les aspects



technologiques et culturels, les facteurs socio-économiques, etc.)

Le consultant et le personnel de l'entreprise examinent maintenant dans quelle mesure la stratégie climatique de l'exploitation qui a été élaborée répond aux exigences des cinq catégories. Comme il n'existe aucun moyen d'attribuer une valeur mesurable à la résilience, cet examen se fait de manière qualitative à l'aide de questions de discussion.

Les coûts :

Les coûts futurs d'une mesure d'adaptation - et d'une stratégie climatique agricole - peuvent avoir différentes sources. D'une part, les coûts directs associés aux investissements, par exemple pour de nouvelles machines. D'autre part, les coûts peuvent résulter de l'augmentation des besoins en main-d'œuvre, des pertes liées à l'expérimentation et à l'apprentissage ou du temps investi dans l'acquisition de connaissances. Un autre aspect important est celui des coûts de transfert, qui surviennent lorsqu'une exploitation agricole doit passer d'une mesure d'adaptation à une autre. Ces coûts sont difficiles à calculer à l'avance, mais ils doivent être pris en compte dans la prise de décision.

En raison de cette incertitude quant aux coûts réels futurs de l'adaptation, le cycle ClimateFarming poursuit l'approche consistant à évaluer les coûts d'investissement sur la base d'une comparaison avec les investissements moyens de l'exploitation spécifique au cours de la période considérée. Le processus peut être mené de manière analogue pour les coûts de main-d'œuvre ou d'autres facteurs.

La manière dont l'évaluation économique de la stratégie climatique de l'exploitation est finalement réalisée dépend des capacités disponibles de l'exploitation et du consultant ClimateFarming. Plus l'évaluation économique est détaillée, mieux c'est pour l'aide à la décision. Cependant, il faut veiller à ne pas se perdre dans l'évaluation préliminaire.



Exemple de coûts de transfert : Une exploitation agricole produisant des légumes par irrigation intensive investit dans un nouveau système d'irrigation plus efficace, mais très coûteux. Cependant, en raison de la baisse du niveau des nappes phréatiques, la quantité d'eau douce utilisable pour l'irrigation est constamment rationnée et la production de légumes n'est plus possible sous sa forme initiale. Si l'exploitation envisage maintenant de passer à des cultures extensives en eau ou à d'autres activités génératrices de revenus, l'investissement dans le nouveau système d'irrigation a augmenté les coûts de transfert. Cela signifie que les coûts de passage d'une mesure d'adaptation à la mesure d'adaptation suivante ont augmenté en raison de l'investissement.

Protection du climat :

La manière d'évaluer le potentiel de protection climatique d'une stratégie climatique agricole est également limitée par les ressources disponibles. Par exemple, une tendance peut être dérivée sur la base des mesures d'adaptation individuelles et de leur potentiel de protection du climat, sur la base d'une recherche bibliographique. Cette approche a été utilisée dans le projet SOLMACC, dans le cadre duquel des pratiques de gestion innovantes ont été étudiées dans 12 exploitations agricoles européennes (<https://solmacc.eu/>). Les outils de calcul sont plus sophistiqués, comme la norme du *Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.* (KTBL) pour la comptabilité climatique des exploitations agricoles individuelles (*Berechnungsstandard für einzelbetriebliche*



Klimabilanzen (BEK) ; KTBL, 2021). Le BEK "[...] permet aux parties intéressées d'effectuer elles-mêmes des calculs de gaz à effet de serre, de développer leurs propres programmes de calcul conformément au BEK ou de comparer les programmes de calcul existants avec le BEK". (<https://www.ktbl.de/themen/bek>). Il est important de reconnaître que l'évaluation de la protection du climat dans le cycle ClimateFarming ne sert qu'à l'orientation et ne peut pas remplacer une empreinte CO₂ sophistiquée.

Effets écologiques, sociaux et autres :

Les effets secondaires écologiques et sociaux, qu'ils soient positifs ou négatifs, sont généralement difficiles à mesurer (par exemple, la biodiversité). Toutefois, pour s'assurer que ces facteurs importants ne sont pas oubliés lors de l'évaluation d'une stratégie climatique agricole, les effets secondaires possibles doivent être enregistrés au moins qualitativement.

Méthodes complémentaires 2 : Analyse SWOT et mesures d'urgence

L'utilisation de l'analyse SWOT et des mesures d'urgence n'est pas essentielle au succès de l'étape 4 et du cycle ClimateFarming et peut être omise si nécessaire. Cependant, il s'agit d'une méthode intéressante pour évaluer la stratégie climatique de l'exploitation, car elle motive les membres de l'exploitation et le consultant ClimateFarming à analyser de manière critique la stratégie développée et à ouvrir des options sur la manière d'améliorer la résilience de la stratégie climatique de l'exploitation.

L'analyse SWOT de la stratégie climatique agricole permet d'identifier les incertitudes, les nouvelles vulnérabilités et les opportunités découlant de la stratégie climatique agricole. Cette analyse sert de base à la formulation de mesures d'urgence. Les mesures d'urgence ont pour but d'accroître la résilience de l'exploitation et de ses plans en couvrant ses succès ou en exploitant les opportunités qui se présentent. Il en existe trois catégories, à savoir les *actions défensives*, *correctives* et *d'opportunité* (Walker et al., 2019). De plus amples informations sont disponibles dans le manuel du formateur ClimateFarming.

Méthodes supplémentaires 3 : Points de basculement de l'adaptation et points de basculement de l'opportunité (ATP et OTP)

Lors de la mise en œuvre de la stratégie climatique de l'exploitation, la question se pose de savoir quand une mesure d'adaptation nouvelle ou complémentaire doit être introduite et mise en œuvre. Dans les cas difficiles, le concept de points de basculement de l'adaptation (ATP) peut s'avérer utile. Si une stratégie climatique agricole comporte un grand nombre de mesures d'adaptation, en particulier à moyen et long terme, les ATP peuvent aider à guider la mise en œuvre ou l'introduction de mesures d'adaptation. En théorie, un ATP est une valeur seuil définie d'un indicateur qui indique qu'une mesure d'adaptation actuelle n'est plus efficace et qu'une nouvelle mesure doit être mise en œuvre (Haasnoot et al., 2013).

Outre les ATP, il est possible de définir des points de basculement d'opportunité. Contrairement aux ATP, ils indiquent le moment où il serait possible de mettre en œuvre une mesure d'adaptation. Un tel point de basculement peut correspondre à certaines valeurs seuils d'un indicateur, mais aussi à certains événements ou développements. De plus amples informations sont disponibles dans le manuel du formateur ClimateFarming.



Étape 5 : Suivi et mise en œuvre

EN BREF

- Question(s) directrice(s) : Comment pouvons-nous contrôler l'efficacité de notre stratégie climatique agricole ? Quelles sont les mesures d'adaptation que nous pouvons mettre en œuvre directement, celles qui peuvent être testées et celles que nous devons planifier et préparer ? Les mesures d'adaptation mises en œuvre fonctionnent-elles correctement ? Quels conclusions ?
- pouvons-nous en tirer ? Quels changements pouvons-nous observer ? Comment devons-nous y réagir ?
- L'étape 5 constitue la transition entre la planification et la mise en œuvre pratique. Elle fournit une orientation sur la manière dont le succès de la stratégie climatique de l'exploitation doit être contrôlé et sur la manière d'entamer la mise en œuvre pratique des premières mesures d'adaptation.
Le suivi comporte deux parties : La première partie est le suivi subordonné, qui contrôle si la stratégie climatique de l'exploitation dans son ensemble est réussie (= réalisation des objectifs de l'exploitation). Les membres de l'exploitation devraient ainsi savoir s'il est nécessaire de modifier la stratégie de l'exploitation.
La deuxième partie du suivi est liée aux mesures d'adaptation individuelles. La planification et la mise en œuvre pratique d'une mesure s'accompagnent toujours d'un plan de suivi spécifique à la mesure.
- L'étape 5 comprend les étapes suivantes :
 - Collecte d'indicateurs qui précisent quels facteurs internes (par exemple, le rendement, le revenu, la charge de travail, etc.) et quels développements externes (changements dans les paramètres climatiques, la technologie, l'évolution du marché, etc.)
 - Clarifier les responsabilités en matière de surveillance
 - Concevoir un événement de révision régulier : vérifier la stratégie climatique de l'exploitation et la réalisation des objectifs de l'exploitation à intervalles réguliers (par exemple, une fois par an).
 - Programmation de la mise en œuvre des mesures à court terme ; clarification des responsabilités en matière de mise en œuvre
 - Pour les mesures qui doivent être mises en œuvre immédiatement : élaborer un plan de mise en œuvre et de suivi.
 - Facultatif : Vérifier si certaines mesures d'urgence peuvent être mises en œuvre
- Conseil : le mémo aide les membres des exploitations et les conseillers à suivre les différentes mesures d'adaptation et à sélectionner des indicateurs pertinents.



Le suivi et l'apprentissage sont des aspects fondamentaux de la planification de l'adaptation et de la gestion stratégique de l'exploitation. La première action consiste à collecter des indicateurs pertinents qui devraient être suivis afin de contrôler le succès de la stratégie climatique de l'exploitation et de suivre la réalisation des objectifs de l'exploitation. Le but de ces indicateurs est d'informer les membres de l'exploitation sur l'évolution des changements internes et externes. Sur la base du suivi de ces indicateurs, les membres de l'exploitation (et le consultant en agriculture climatique) peuvent décider si des mesures d'adaptation nouvelles ou complémentaires sont nécessaires ou si la stratégie climatique de l'exploitation doit être fondamentalement révisée ou replanifiée.

Les indicateurs devraient comprendre des facteurs externes tels que les changements climatiques et environnementaux, le développement technologique, les changements économiques, politiques et culturels, mais aussi des aspects internes tels que le temps de travail, le rendement, le revenu ou la satisfaction professionnelle. Le suivi continu de ces indicateurs doit permettre aux membres de l'exploitation d'identifier rapidement les changements pertinents et d'agir de manière proactive. Parallèlement à la collecte d'indicateurs, il convient de préciser qui, quand et comment certains indicateurs sont contrôlés.

Les indicateurs et le suivi correspondant doivent être élaborés de manière aussi spécifique que possible à l'exploitation, afin qu'ils correspondent à la stratégie climatique de l'exploitation, qu'ils puissent être suivis par les agriculteurs et qu'ils fournissent des informations importantes pour l'exploitation. Il en va de même au niveau du champ, comme décrit dans l'analyse du sol et du site.

Les événements de révision réguliers constituent une autre approche pour un suivi efficace. Il s'agit d'événements réguliers au cours desquels la stratégie climatique de l'exploitation et les hypothèses sous-jacentes² sont vérifiées, par exemple une fois par an après la récolte. Les membres de l'exploitation peuvent alors discuter de la réalisation des objectifs de l'exploitation, des mesures d'adaptation qui fonctionnent bien et de celles qui doivent être modifiées, complétées ou remplacées par d'autres mesures. De même, l'état d'avancement des mesures à moyen et long terme peut être communiqué. Si nécessaire, la modification ou la replanification de la stratégie climatique de l'exploitation peut être discutée lors de l'événement de révision régulier. Essentiellement, les mêmes questions et aspects que lors du suivi régulier sont abordés, mais de manière systématique. Par conséquent, les questions directrices du suivi peuvent également servir d'orientation pour l'événement d'examen régulier.

- Question(s) directrice(s) : Les mesures climatiques mises en œuvre répondent-elles aux objectifs de l'exploitation ? Qu'est-ce qui fonctionne, qu'est-ce qui ne fonctionne pas ? Quelles conclusions pouvons-nous en tirer ? Quels changements pouvons-nous observer ? Comment réagir à cela ?
- Sur la base de ce suivi, les membres de l'exploitation décident :
 - Modification des mesures d'adaptation mises en œuvre
 - Introduction de mesures d'adaptation nouvelles ou complémentaires
 - Modification de la stratégie climatique agricole
 - Nécessité de replanifier la stratégie climatique de l'exploitation ou de relancer le cycle ClimateFarming.

² Dans ce contexte, les hypothèses sous-jacentes sont les pierres angulaires de la stratégie climatique de l'exploitation. Il peut s'agir, par exemple, de la disponibilité des terres (contrats de location), de la disponibilité suffisante de l'eau d'irrigation, d'un marché de vente sûr pour la commercialisation directe ou de l'expertise de certains membres de l'exploitation.



- Intégration des nouvelles connaissances et des conclusions tirés de l'expérience dans la stratégie climatique de l'exploitation et la mise en œuvre des mesures d'adaptation
- Facultatif : mise en œuvre de mesures d'urgence

Début de la mise en œuvre et du suivi

L'étape 5 consiste à planifier et à préparer la mise en œuvre ou le test des mesures d'adaptation classées comme mesures à court terme à l'étape 4.. Le cas échéant, des mesures d'urgence visant directement ces mesures ou les déficits actuels de la stratégie climatique de l'exploitation peuvent également être préparées en vue de leur mise en œuvre. Les mesures à court terme, dont on ne s'attend pas à ce qu'elles soient mises en œuvre dans un avenir proche (par exemple l'année suivante) sont planifiées. En outre, les responsabilités relatives aux différentes mesures d'adaptation, à leur mise en œuvre et à leur suivi, sont discutées et déterminées.

Le suivi commence dès la mise en œuvre des premières mesures. Cela vaut pour la stratégie climatique de l'exploitation dans son ensemble, mais aussi pour les différentes mesures mises en œuvre. Selon la mesure, l'élaboration et le respect d'un plan de suivi spécifique à la mesure devraient constituer une exigence minimale au plus tard au moment de la mise en œuvre.. Là encore, il est possible de faire appel à des conseillers externes.

Pour la stratégie climatique de l'exploitation, les indicateurs spécifiés ainsi que les objectifs définis pour l'exploitation doivent faire l'objet d'un suivi. À cet égard, il convient de mentionner l'événement d'examen régulier comme un outil central.

Si la surveillance indique la mise en œuvre d'une nouvelle mesure, celle-ci sera préparée et réalisée. Il en va de même pour les mesures d'urgence, le cas échéant. Si le suivi met en évidence des lacunes fondamentales dans la stratégie climatique de l'exploitation ou détecte de profonds changements internes ou externes, une nouvelle planification de la stratégie climatique de l'exploitation et, si nécessaire, une nouvelle exécution du cycle ClimateFarming doivent être lancées.

Outre le suivi de la stratégie climatique de l'exploitation, les indicateurs sélectionnés doivent être régulièrement contrôlés (par exemple : lors de l'examen périodique) afin de vérifier leur contenu informatif et leur faisabilité.



Exemple de variabilité : La distinction entre la variabilité interannuelle et les changements climatiques réels est problématique et doit être gardée à l'esprit lors de la prise de décision. La période de sécheresse en Allemagne entre 2018 et 2022 en est un bon exemple. Bien que les conditions de sécheresse aient été le principal problème des agriculteurs en Allemagne (et dans de nombreuses régions d'Europe) à cette époque, un agriculteur ne doit pas être tenté de croire que ces années sont une preuve de ce que seront les cinq prochaines années (ou l'avenir en général). Il y aura à nouveau des périodes de sécheresse, mais aussi des années humides et de fortes précipitations. À ce stade, les projections climatiques peuvent aider à distinguer les valeurs aberrantes des changements de tendance réels.

Cependant, cela ne s'applique pas seulement au changement climatique, mais aussi aux fluctuations des prix du marché ou aux préférences des consommateurs, par exemple. L'interprétation de certains signaux est généralement très subjective et dépend de l'expérience et de l'appréciation de chacun.

Excursus 2 : Indicateurs de suivi



Afin de s'assurer que les mesures mises en œuvre dans une exploitation fonctionnent, il est nécessaire d'élaborer un plan de suivi et d'évaluation. Vous trouverez une liste d'indicateurs dans ce fichier Excel externe : [Indicateurs de suivi : Succès des mesures et impacts du changement climatique](#).

Cette liste devrait vous aider à trouver des indicateurs adaptés à l'évaluation de l'impact des mesures mises en œuvre. Toutefois, cette liste n'est pas exhaustive, loin de là, et devrait plutôt vous donner quelques idées sur ce qu'il convient de rechercher. Un plan de suivi, tout comme une nouvelle mesure, doit être adapté aux besoins et au contexte de l'exploitation et des personnes qui la mettent en œuvre. Le consultant doit bien comprendre, ou éventuellement échanger avec un consultant spécialisé, les impacts que les mesures pourraient avoir. Toutefois, certains impacts peuvent être inattendus, il convient donc de ne pas se contenter de rechercher ce qui est évident.

Vous trouverez également ici d'autres indicateurs et méthodes de suivi issus d'un projet de suivi de l'agroforesterie (qui peuvent également être utilisés dans d'autres contextes) :

<https://agroforst-monitoring.de/Methodenkatalog/>. Vous pouvez également consulter des systèmes de certification tels que <https://regenorganic.org/> ou <https://savory.global/eov/> ou cette offre qui calcule la valeur des services socio-écologiques dans les exploitations agricoles <https://www.regionalwert-leistungen.de/about-us/> pour voir quels indicateurs ils utilisent. N'hésitez pas à faire vos propres recherches et à trouver les indicateurs et les méthodes les mieux adaptés à votre contexte et à vos ressources.

Cette liste est divisée en indicateurs qui évaluent directement le succès de vos mesures et en indicateurs qui vous aident à comprendre l'impact du changement climatique sur votre exploitation au fil des ans. En outre, vous pouvez également surveiller d'autres facteurs externes tels que les prix du marché, les nouvelles technologies, les changements dans les habitudes de consommation, etc. afin de mieux contrôler le système alimentaire et agricole et donc les conditions dans lesquelles vous travaillez. Ces facteurs peuvent conduire à des conditions préalables différentes certaines années, ce qui peut nécessiter de remplir à nouveau l'enquête sur l'exploitation agricole et d'exécuter à nouveau le cycle ClimateFarming.

Les indicateurs pertinents et la manière de les mesurer dépendent de votre contexte. Certains indicateurs peuvent être mesurés par vous-même avec des méthodes simples ou par un expert. Par exemple, vous pouvez analyser régulièrement votre sol à l'aide d'une bêche d'analyse à faible coût ou envoyer des échantillons de sol à un laboratoire tous les deux ou trois ans. La fréquence des mesures figurant dans la liste doit plutôt être considérée comme une suggestion approximative; dans certains contextes, il peut être judicieux de mesurer les indicateurs plus ou moins souvent que ce qui est indiqué. Le degré de précision et la fréquence dépendent fortement des objectifs fixés. Parfois, il suffit d'observer une tendance pour savoir si une mesure va dans le sens de la réussite ou dans le sens contraire; parfois, vous voudrez ou devrez peut-être démontrer les effets sur papier. Vous pouvez également vous associer à des universités, des instituts de recherche ou des initiatives de science citoyenne pour suivre vos progrès.

En outre, nous avons tendance à être partiaux lorsque nous investissons du temps et des ressources dans le développement de nouvelles méthodes de gestion de nos domaines, ou dans la construction de nouvelles infrastructures, de nouveaux canaux de commercialisation, etc. Il est donc évident que l'on souhaite que les mesures soient couronnées de succès et que l'on peut inconsciemment juger la situation de départ plus mauvaise qu'elle ne l'est en réalité et les progrès meilleurs qu'ils ne le sont. C'est ce qu'on appelle le biais de confirmation. L'inverse peut également être vrai si l'on doute dès le départ du potentiel d'une mesure, ce que l'on appelle le biais de statu quo. Le mieux est d'être



conscient de ces biais et d'essayer d'être aussi objectif que possible. Par ailleurs, il est important que la même personne évalue un indicateur au fil des ans, au même endroit, et qu'elle prenne de nombreuses notes et photos sur les spécificités des mesures. Il peut sembler évident de savoir comment et où vous avez prélevé des échantillons de sol aujourd'hui, mais ce ne sera peut-être plus le cas dans trois ans et vous serez reconnaissant de toute information sur le dernier échantillonnage.

Cette documentation du processus d'adaptation d'une exploitation doit servir de base au processus d'adaptation continu de l'exploitation.

Références

Groupe de travail BEK (2021) : Berechnungsstandard für einzelbetriebliche Klimabilanzen (BEK) in der Landwirtschaft. Handbuch, Darmstadt, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V., 2. Auflage. In : www.ktbl.de.

Barnett, J. et O'Neill, S. (2010) Maladaptation. *Global Environmental Change*, 20, 211-213.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.11.004>

Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) (2017). *The Vulnerability Sourcebook : Concept et lignes directrices pour des évaluations standardisées de la vulnérabilité*. Bonn et Eschborn, Allemagne

Haasnoot, M., Kwakkel, J. H., Walker, W. E. et ter Maat, J. (2013). Dynamic adaptive les voies politiques : Une méthode pour élaborer des décisions solides dans un monde profondément incertain.
Changement environnemental global, 23(2):485-498

Hallegatte, S. (2009). Stratégies d'adaptation à un changement climatique incertain. *Global environmental change*, 19(2):240-247.

Magnan, A., Schipper, E., Burkett, M., Bharwani, S., Burton, I., Eriksen, S., Gemenne, F., Schaar, J., et Ziervogel, G. (2016). Aborder le risque d'inadaptation à l'environnement. *Le changement climatique. Wiley Interdisciplinary Reviews : Climate Change*, 7(5):646-665.

Umweltbundesamt (UBA) (2017). *Lignes directrices pour les évaluations de l'impact du climat et de la vulnérabilité*. Dessau-Roßlau, Allemagne

Walker, W. E., Marchau, V. A. W. J., et Kwakkel, J. H. (2019). Dynamic Adaptive Planning (DAP). Dans *Decision making under deep uncertainty : from theory to practice*, pages 53-69. Springer Nature.