Programme de formation des formateurs en agroécologie

Objectifs et compétences visées

Deux objectifs principaux sont ciblés:

- Renforcer les savoirs et les compétences techniques des apprenants formateurs concernant la transition vers l'agroécologie;
- Appuyer les apprenants formateurs avec les supports et les méthodes de formation pour qu'ils réussissent la transmission des informations et des techniques aux agriculteurs.

A la fin de la formation, les participants seront capables de:
1. Transmettre le concept et les principes de l'agroécologie aux agriculteurs
2. Conduire un programme intégré et argumenté de formation professionnelle ayant pour objectif la transition des systèmes agricoles actuels vers l'agroécologie, particulièrement la serriculture à Sidi Bouzid et Kébili
3. Amener les agriculteurs à mettre en pratique les techniques et les bonnes pratiques de l'agriculture écologique.

Le Programme de formation des formateurs est dédié aux professionnels suivants des deux régions de Sidi Bouzid et de Kébili:
aux formateurs des Centres de Formation Professionnelle Agricole
aux vulgarisateurs et techniciens des CRDA et autres structures d'appui à l'agriculture
aux accompagnateurs privés.
Ces apprenants formateurs seront disponibles pour suivre tout le cursus de la formation, avoir des prérequis dans les thèmes de la formation et être disposés à enseigner dans le cadre des sessions de formation des agriculteurs.
Administrativement, ils doivent être désignés par leurs structures de rattachement.

Durée de la formation: 60 heures
Répartition du volume horaire

N°	**Nom du module**	**Volume horaire**
1	Impacts des changements climatiques sur l'agriculture locale	6
2	Introduction à l'agroécologie	6
3	Restauration de la fertilité et de la santé des sols dans un contexte agroécologique	12
4	Collecte des eaux de pluie et économie d'eau d'irrigation à l'échelle de la parcelle	18
5	Diversification des cultures dans un contexte agroécologique	6
6	La phytoprotection dans un contexte agroécologique	12
	Total	**60**
7	Dont évaluation	2h 50mn (170 mn)

Description du programme

Le programme de la formation des formateurs en agroécologie se compose de deux modules introductifs conceptuels et quatre modules techniques qui concernent le nexus eau-sol-plante pour la transition vers l'agroécologie.

1/Une 1ere partie qui a pour objectifs la présentation des concepts et la consolidation des prérequis et préalables, qui vont être utilisés dans les modules techniques de la formation. Il s'agit des modules relatifs aux changements climatiques et au concept de l'agroécologie.

2/Une 2eme partie qui concerne la restauration et la gestion des ressources naturelles en agroécologie, particulièrement l'eau et le sol. Le concept de biodiversité est mis en application dans les pratiques agricoles. Ces modules répondent aux besoins et problématiques identifiées auprès des agriculteurs : disponibilité des eaux d'irrigation en qualité et quantités suffisantes, la dégradation des sols cultivés dans les systèmes intensifs (sous serre, particulièrement en géothermie à Kébili) et les maladies des plantes impactées par les changements climatiques et impactant la santé humaine et le revenu des agriculteurs.

La conception de ces modules a veillé particulièrement à ce que le contenu puisse être transmis aux apprenants formateurs, ceci par :

- La mise à disposition d'une fiche pédagogique pour chaque module de la formation des formateurs
- La valorisation de l'expérience des formateurs et de leurs connaissances des spécificités de chaque région à travers la révision des fiches pédagogiques pour la formation des agriculteurs
- La mise à disposition des supports de formation en plus que de la bibliographie
- Des exercices et travaux pratiques, des sorties sur champs (parcelle pédagogique)
- Introduction des innovations techniques ou technologiques
- L'évaluation du degré de compréhension et de maîtrise des informations reçues.

Détails des modules
Module 1 : Impact des changements climatiques sur l'agriculture locale I. Principales causes des changements climatiques II. Principales manifestations des changements climatiques III. Projections des changements climatiques aux échelles méditerranéenne et de la Tunisie IV. Impacts des changements climatiques sur les activités agricoles V. Quelques formes d'adaptation aux changements climatiques **Module 2 : Introduction à l'agroécologie** I. Introduction à l'agroécologie 1. Analyse du modèle d'agriculture intensive 2. Principes et bases scientifiques de l'agroécologie 3. Méthodes et techniques de l'agroécologie 4. Agroécologie et développement des territoires dans le monde et en Tunisie II. Biodiversité pilier de l'agroécologie 1. Systèmes de production - approche systémique 2. Biodiversité et services écosystémiques 3. Transition écologique des systèmes agricoles et alimentaires

Module 3 : Restauration de la fertilité et de la santé des sols dans un contexte agroécologique

I. Introduction
II. Santé et fertilité des sols
III. Diagnostic de la fertilité et de la santé du sol
IV. Matière organique et vie du sol
V. Raisonnement de la fertilisation
VI. Fertilisation agroécologique et fertirrigation
VII. Salinité et dégradation des sols sous serre
VIII. Construire un plan de restauration

Module 4 : Collecte des eaux de pluie et économie d'eau d'irrigation à l'échelle de la parcelle

I. Introduction
II. Enjeux de l'eau agricole et changement climatique
1. Disponibilité de l'eau agricole au niveau national
2. Situation de l'eau d'irrigation au niveau local (pour chaque gouvernorat SBZ et Kébili)
III. Besoins en eau des cultures et bilan hydrique
1. Notions théoriques
2. Exercices pratiques
IV. Systèmes d'irrigation et efficience d'utilisation de l'eau
1. Comparaison entre différents systèmes d'irrigation
2. Détection des pertes d'eau
V. Pilotage de l'irrigation et outils d'aide à la décision
1. Suivi de l'humidité du sol
2. Etude de cas pratiques
VI. Qualité de l'eau, salinité et protection des sols
VII. Ressources en eau non conventionnelles
VIII. Collecte des eaux pluviales et pratiques agroécologiques
IX. Diagnostic d'une parcelle irriguée

Module 5 : Diversification des cultures en agroécologie

I. Diversification des cultures
1. Interactions entre plantes - Diversification des systèmes de cultures
2. Association des cultures
3. Agroforesterie - Verger agroécologique
4. Intégration de l'élevage
II. Élaboration d'une fiche de formation des agriculteurs
1. Travail sur la fiche formation des agriculteurs
2. Evaluation de la formation

Module 6 : La phytoprotection dans un contexte agroécologique

I/Introduction
1. Histoire de l'évolution de la protection des plantes
2. Les défis de l'agriculture
I. Lutte intégrée et quarantaine
1. La lutte intégrée
2. La quarantaine
II. Lutte prophylactique
1. Les paramètres à considérer

2. Les choix à faire pour chaque paramètre
III. Mesures de surveillance et Diagnostic
1. Mesure de surveillance
2. Diagnostic
IV. Gestion biologique des bio-agresseurs
1. Définition
2. Lutte biologique par les ennemis naturels
3. Lutte biologique par conservation
4. Lutte biologique par lâchers périodiques
V. Méthodes biotechniques
1. Les pièges
2. Les plantes
3. Les techniques des insectes stériles
VI. Méthodes physiques et SMART agriculture
1. Utilisation des *insects proof*
2. Emballage des fruits
3. Paillage
4. Solarisation
5. Les répulsifs sonores et physiques
6. Traitements thermiques et lutte par le froid
7. Autres techniques de lutte
VII. Lutte chimique raisonnée
1. Les conditions nécessaires pour un traitement chimique
2. Les bonnes pratiques de la lutte chimique raisonnée

Fiches pédagogiques détaillées pour la formation des formateurs

Module 1: Impacts des changements climatiques sur l'agriculture locale

Description générale

Cette unité de formation a pour objectif de présenter les causes et impacts des changements climatiques sur les activités agricoles et les modes d'adaptation à ces changements, en se basant sur les connaissances scientifiques développées et les expériences acquises localement (Tunisie) dans ce contexte.

Objectif global

Connaissance des changements climatiques, de certains de leurs impacts et les différents modes d'adaptation adéquats relatifs à la production agricole à petite échelle.

Objectifs spécifiques du module

- Comprendre les causes des changements climatiques ;
- Savoir séparer les effets du climat de ceux des actions humaines ;
- Connaître les impacts des changements climatiques sur les activités agricoles ;
- Disposer d'un aperçu sur les formes d'adaptation aux changements climatiques dans la production agricole.

Capacités visées (pour les formateurs)

- Renforcer les connaissances et les orienter vers une meilleure compréhension des phénomènes liés aux changements climatiques ;
- Disposer d'outils d'analyse pour l'interprétation des faits observés dans les exploitations agricoles ;
- Être en mesure de chercher des solutions appropriées en matière d'adaptation aux changements climatiques.

Méthodes

- Pédagogie active avec interaction avec les apprenants ;
- Travail en groupes ;
- Observations de terrain.

Outils

- Ordinateur et data show ;
- Tableau et marqueurs.

Espaces

- Salle de formation ;
- Exploitation agricole du Centre.

Durée de la formation : 6 heures (1 jour)

Déroulement de la formation :

Séquence	Durée	Méthode / Activités
Introduction	30 mn	Présentation du contenu, des objectifs et prise de contact avec les participants
Chp 1 : Principales causes des changements climatiques	1h	Échange avec les participants et exposé
Ch 2 : Principales manifestations des changements climatiques	30 mn	Présentation interactive sur le sujet
Ch 3 : Projections des changements climatiques aux échelles méditerranéenne et de la Tunisie	1h	Exposé des projections en lien avec l'objet de la formation
Ch 4 : Impacts des changements climatiques sur les activités agricoles	1h	Exposé des impacts sur les écosystèmes naturels (en lien avec l'agriculture), les ressources en eau, la production agricole, la santé et les activités humaines
Ch 5 : Quelques formes d'adaptation aux changements climatiques	1h	Présentation de quelques formes d'adaptation et échanges avec les participants
Sortie au terrain du Centre et travail sur la fiche formation des agriculteurs	30 mn	Observations commentées sur les techniques adoptées.
Évaluation des formés	30 mn	Questionnaire ou quiz final.
Total	**6 h**	

Module 2: Introduction à l'Agroécologie

Description générale

Il s'agit d'un module, destiné aux formateurs, qui combine fondements théoriques, exemples pratiques et approche systémique. La thématique essentielle est l'agroecologie, une réponse à la demande de la société d'un produit agricole sain, de grande valeur alimentaire et respectueux de l'environnement. L'agroécologie, initialement basée sur des pratiques ancestrales, a évolué avec la recherche scientifique et les défis actuels liés aux changements climatiques, pour adopter des aspects innovants permettant de contribuer à la durabilité des agrosystèmes, des paysages et de l'environnement. Ce module introduit ce mode de conception et de gestion innovantes des agrosystèmes. Les principes de l'agroécologie seront présentés. Dans un esprit de formation participative, des exemples pertinents de l'agroécologie seront présentés aux formateurs et par les formateurs mêmes pour montrer comment répondre aux objectifs du développement durable et s'aligner à la protection de territoires résilients.

Objectif global

Ce module vise à renforcer les compétences professionnelles des formateurs pour le développement des savoirs "agroécologiques" locaux des agriculteurs. La formation a pour but de contribuer à l'intégration des concepts agroécologiques pour la transformation des projets agricoles et de développement rural et des systèmes alimentaires.

Objectifs spécifiques du module

- Expliquer les limites du modèle agricole intensif et ses impasses économiques, sociales et écologiques
- Comprendre les principes de l'agroécologie : acquérir une connaissance de base des fondements théoriques de l'agroécologie (concepts et principes)
- Développer le raisonnement systémique pour une gestion raisonnable des interactions entre agriculture et ressources naturelles (eau, sol, biodiversité)
- Comprendre le rôle fondamental en agroécologie de la biodiversité et de l'optimisation des synergies entre ses composantes
- Avoir des idées (outils) permettant la co-conception et l'aménagement (conduite) des parcelles en agroécologie tout en respectant et en valorisant (réactivant) les savoirs locaux des agriculteurs. Ceci à travers les exemples de pratiques locales citées et qui peuvent être adaptées et adoptées pour des cas particuliers.
- Avoir des outils pour pouvoir animer des ateliers participatifs sur le terrain visant l'intégration des approches agroécologiques dans l'environnement professionnel.

Capacités visées

- Comprendre les principaux défis de l'agriculture contemporaine dans un contexte de changements climatiques
- Comprendre l'intérêt de l'approche systémique et de la mobilisation de savoirs locaux en agriculture
- Pouvoir transmettre ce savoir vers les agriculteurs.

Méthodes

La formation prétend contribuer à une compréhension de l'agroécologie et des concepts associés et ce à deux niveaux :

- fournir aux formateurs des bases fondamentales (théoriques) solides,
- permettre aux formateurs d'appliquer ces connaissances grâce à des exemples pratiques.

La formation s'appuie sur :
- des exposés théoriques
- des illustrations par des schémas et photos
- la génération de l'information par des questions réponses

Outils
Ordinateur et data show.

Espaces
Salle de formation.

Durée de la formation : 6 heures (1jour)

Déroulement de la formation :

Chapitres	Durée	Méthodes /activités
Etape 1 : Introduction à l'agroécologie	3 h	
1-1- Analyse du modèle d'agriculture intensive	40 mn	- Petite introduction - Brainstorming avec tout le groupe en posant des questions relatives aux définitions, avantages et limites de « l'agriculture intensive » sur la santé des consommateurs, celle des agriculteurs et de l'environnement, la sécurité alimentaire … - Récapitulatif / Synthèse
1-2- Principes et bases scientifiques de l'agroécologie	40 mn	- Présentation et explication des éléments et principes de l'agroécologie - Discussion avec tout le groupe des aspects « pratiques » et « organisationnels » de l'agroécologie, entre autre les aspects sociaux, communautaires et ceux liés au travail décent
1-3- Méthodes et techniques de l'agroécologie	1h	- Petite introduction - Discussion avec tout le groupe à propos des méthodes de mise en application des principes de l'agroécologie - Essai de comparaison entre itinéraires techniques d'une culture donnée en mode conventionnel et en mode agroécologique
1-4- Agroécologie et développement des territoires dans le monde et en Tunisie	40 mn	- Exposé des relations entre agroécologie et « développement durable » - Discussion de quelques exemples de développement « agroécologique »

Etape 2 : Biodiversité pilier de l'agroécologie	2h	
2-1- Systèmes de production - approche systémique	30 mn	- Exposé des notions de « écosystème » et « agrosystème » - Discussion avec tout le groupe de « l'approche systémique » comparée aux différentes approches « réductionnistes »
2-2- Biodiversité et services écosystémiques	1h	- Exposé des notions de « biodiversité », « agrobiodiversité » et « services écosystémiques » - Analyse avec tout le groupe de quelques exemples de services écosystémiques
2-3- Transition écologique des systèmes agricoles et alimentaires	30 mn	- Exposé du concept « transition » des systèmes agricoles - Extension du concept « transition » vers les systèmes agroalimentaires
Etape 3 : Discussion / Élaboration d'une fiche de formation des agriculteurs	1h	
3-1- Travail sur la fiche formation des agriculteurs	40 mn	- Discussion des « attentes » des agriculteurs selon les formateurs - Choix des aspects à débattre/discuter/partager avec les agriculteurs cible - Discussion des méthodes/techniques de communication à adopter
3-2- Evaluation de la formation (contenu et apprenants)	20 mn	- Remplissage des fiches individuelles - Évaluation collective
Total	**6h**	

Module 3: Restauration de la fertilité et de la santé des sols dans un contexte agroécologique

Description générale

Ce module vise à fournir aux formateurs les bases techniques et méthodologiques nécessaires pour accompagner les agriculteurs dans la restauration de la fertilité et de la santé des sols dans le cadre de la transition agroécologique. Il est particulièrement adapté aux systèmes maraîchers sous serre de Kébili et Sidi Bouzid. La formation privilégie l'apprentissage par la pratique en salle à travers l'observation d'échantillons, l'interprétation d'analyses, les études de cas et les mises en situation.

Objectif global

Maîtriser et savoir transmettre une démarche de diagnostic, de raisonnement de la fertilisation et de restauration progressive de la santé des sols, en intégrant les dimensions physique, chimique et biologique ainsi que la gestion de l'eau et de la salinité.

Objectifs spécifiques du module

- Comprendre les composantes physique, chimique et biologique de la fertilité et de la santé des sols.
- Identifier les principaux signes de dégradation et structurer une démarche de diagnostic à partir d'observations et d'analyses de sol et d'eau.
- Comprendre le rôle de la matière organique et raisonner les apports organiques et minéraux dans une logique agroécologique.
- Identifier les facteurs de salinisation des sols sous serre et proposer des mesures de prévention, de restauration et de suivi.

Capacités visées (pour les formateurs)

- Réaliser une observation structurée d'un sol et formuler des hypothèses de diagnostic.
- Interpréter des analyses de sol et d'eau et construire un raisonnement de fertilisation adapté à une situation maraîchère sous serre.
- Élaborer un plan d'action progressif de restauration de la santé du sol et transmettre les messages techniques aux agriculteurs par des activités pratiques.

Méthodes

- Module interactif avec brainstorming, échanges d'expériences et travaux de groupes.
- Démonstrations pratiques en salle, observation d'échantillons, interprétation d'analyses, études de cas et mises en situation de formation des agriculteurs.

Outils

- Ordinateur et data show, tableau/flipchart, feuilles A3, feutres et fiches pédagogiques.
- Échantillons de sols et de matières organiques, fiches/bulletins d'analyses de sol et d'eau, conductimètre/pH-mètre si disponibles, photos et dossiers de cas maraîchers sous serre.

Espaces

- Salle de formation
- Espace de travail en groupes et tables dédiées aux manipulations ; les travaux pratiques sont réalisés en salle et ne nécessitent pas de sortie terrain.

Durée de la formation : 12 heures (2 jours)

Déroulement de la formation :

Séquence	Durée	Méthode / Activités
Introduction	40 mn	Présentation des objectifs et brise-glace. Recueil des attentes et des problèmes de fertilité rencontrés par les participants ; court pré-test diagnostique.
Chp 1 : Santé et fertilité des sols	40 mn	Exposé interactif sur les fonctions du sol et les dimensions physique, chimique et biologique. Brainstorming : « Une plante faible signifie-t-elle toujours une carence ? »
TP 1 : Observation et caractérisation des sols	40 mn	Travail en groupes sur 3 à 4 échantillons contrastés : couleur, structure apparente, humidité, agrégats, résidus et signes éventuels de salinité. Restitution des observations et formulation d'hypothèses.
Chp 2 : Diagnostic de la fertilité et de la santé du sol	40 mn	Démarche de diagnostic : observation, prélèvement, limites du diagnostic visuel, principaux paramètres d'analyse (pH, CE, matière organique, N, P, K, Ca, Mg) et rôle de l'analyse de l'eau d'irrigation.
TP 2 : Lecture et interprétation d'analyses	40 mn	Étude de 2 à 3 bulletins d'analyse contrastés. Les groupes identifient les points à investiguer, les informations complémentaires nécessaires et formulent une recommandation argumentée.
Chp 3 : Matière organique et vie du sol	40 mn	Rôle de la matière organique sur la structure, la rétention d'eau, les nutriments et l'activité biologique. Compost, fumier, résidus végétaux : intérêts, qualité et précautions.
TP 3 : Comparaison des matières organiques	30 mn	Observation de compost, fumier et résidus végétaux. Travail de groupes : tableau « intérêts / précautions / utilisation possible » et restitution.

Chp 4 : Raisonnement de la fertilisation	1h	Besoins de la culture, offre du sol et de l'eau, sources d'éléments nutritifs, complément éventuel, fractionnement des apports et risques de sur-fertilisation. Construction collective d'un raisonnement.
TP 4 : Stratégie de fertilisation sous serre	30 mn	Étude de cas maraîcher : culture, objectif, analyse de sol, eau d'irrigation et historique de fertilisation. Les groupes construisent : besoins → offre → complément → modalités → suivi.
Chp 5 : Fertilisation agroécologique et fertirrigation	40 mn	Complémentarité des sources, recyclage des nutriments, gestion des apports, principes de fertigation, relation eau-dose-fréquence et suivi de la conductivité électrique.
Chp 6 : Salinité et dégradation des sols sous serre	40 mn	Origines de l'accumulation des sels : eau, fertilisants, évaporation et drainage. Effets sur le sol et la plante ; observation, mesure, prévention et gestion.
TP 5 : Cas pratique de salinité	40 mn	À partir d'une photo et de données de CE du sol/eau : formulation d'hypothèses, informations à demander, analyses à réaliser, mesures préventives/correctives et indicateurs de suivi.
Chp7 : Technique du compostage	30 mn	Rappeler les techniques et calcul du compostage
Chp 8 : Construire un plan de restauration	1h	Passage du diagnostic à l'action : causes, priorités, actions à court et moyen terme, indicateurs de suivi et progression vers un système plus durable.
TP 6 : Préparer la formation des agriculteurs	1h	Mise en situation : trois groupes préparent une courte séquence destinée aux agriculteurs sur la matière organique, la salinité ou la fertilisation. Présentation et évaluation par les pairs.
Discussion de la fiche et programme de formation des agriculteurs	1 h	Débat entre et avec les formés : analyse, adaptation et enrichissement de la fiche destinée aux agriculteurs ; choix des messages prioritaires et des activités pratiques à transmettre.
Évaluation des formés	30 mn	Questionnaire ou quiz final, correction et

		retour collectif sur les acquis.
Total	**12h**	

Module 4 : Collecte des eaux de pluie et économie d'eau d'irrigation à l'échelle de la parcelle

Description générale

Ce module permet aux formateurs d'acquérir les connaissances techniques et pédagogiques nécessaires pour accompagner les agriculteurs, dans une gestion plus efficiente, résiliente et durable de l'eau agricole dans les zones arides et semi-arides (Kébili, Sidi Bouzid et régions similaires).

Il aborde les besoins en eau des cultures, les systèmes d'irrigation, la qualité des eaux, la collecte des eaux pluviales sur les serres et les bâtiments agricoles, la valorisation des eaux non conventionnelles et les outils simples d'aide à la décision. Le contenu du cours insiste également sur l'adaptation des exploitations agricoles aux contraintes climatiques, à la rareté de la ressource en eau et à la problématique de la salinité.

Objectif global

Maîtriser et savoir transmettre des pratiques de gestion durable de l'eau, afin d'améliorer l'efficience de l'irrigation, de préserver les sols, de réduire la dépendance aux eaux souterraines salines et de renforcer la résilience des systèmes agricoles face au changement climatique.

Objectifs spécifiques du module

À la fin de la formation, les formateurs seront capables de :

- Expliquer les principaux enjeux de rareté, de qualité et de gouvernance de l'eau en agriculture dans les zones arides et semi-arides.
- Identifier les besoins hydriques des cultures (tomate sous serre, céréales, cultures maraîchères, palmier dattier) et les facteurs qui influencent l'évapotranspiration.
- Comparer les performances des différents systèmes d'irrigation (gravitaire, aspersion, goutte-à-goutte) et proposer des améliorations adaptées à une exploitation (plein champ ou sous serre).
- Interpréter des paramètres simples de qualité de l'eau et du sol, notamment la salinité et ses impacts sur les cultures et les sols.
- Présenter les principes de collecte, de stockage et de valorisation des eaux pluviales, en particulier sur les toitures de serres et les bâtiments agricoles.
- Estimer le pourcentage de couverture des besoins en eau d'une culture (ex. tomate sous serre) par les eaux pluviales collectées.
- Sensibiliser aux possibilités et précautions liées à l'utilisation des eaux usées traitées (EUT) et des eaux saumâtres.
- Utiliser des outils simples de suivi de l'irrigation, tels que les données climatiques, sondes, indicateurs de sol et solutions numériques.
- Accompagner les agriculteurs dans la construction d'un plan d'action adapté à leur contexte (serre, oasis, grande culture, maraîchage).

Capacités visées

- Réaliser un diagnostic participatif des pratiques d'irrigation sur une exploitation (serre, oasis, parcelle de céréales ou de maraîchage).
- Estimer les besoins en eau d'une culture à partir d'informations climatiques et culturales (ET_o, Kc, surface, durée du cycle).

- Calculer le potentiel de collecte des eaux pluviales sur une serre ou un bâtiment agricole (surface, pluviométrie, coefficient de ruissellement).
- Identifier les sources de pertes d'eau dans un réseau ou une parcelle irriguée (fuites, sur-irrigation, évaporation, ruissellement).
- Conseiller le choix et le pilotage d'un système d'irrigation localisée (goutte-à-goutte sous serre, micro-aspersion, irrigation gravitaire améliorée).
- Proposer des mesures de prévention de la salinisation des sols et de la dégradation de la qualité de l'eau (lessivage contrôlé, mélange d'eaux, drainage).
- Concevoir une démonstration pratique sur l'entretien des équipements d'irrigation et des systèmes de collecte d'eau de pluie (filtres, gouttières, réservoirs).
- Mobiliser des outils de Smart Agriculture (capteurs d'humidité, stations météo, applications simples) pour améliorer la prise de décision.
- Animer une séance participative destinée aux agriculteurs autour des économies d'eau et de la collecte des eaux pluviales.

Méthodes

- Présentations interactives accompagnées de questions-réponses.
- Brainstorming sur les contraintes locales de l'eau agricole (Kébili, Sidi Bouzid, autres zones arides).
- Études de cas et analyse de situations réelles d'exploitations (serres, oasis, grandes cultures).
- Travaux de groupe pour élaborer des diagnostics et recommandations.
- Démonstrations d'équipements d'irrigation et de suivi de l'humidité du sol.
- Exercices pratiques de calcul simplifié des besoins en eau et du potentiel de collecte des eaux pluviales.
- Visite de terrain ou observation d'une parcelle irriguée (serre, oasis, champ de céréales).
- Restitution collective et évaluation des acquis.

Outils

- Ordinateur, vidéoprojecteur et connexion Internet.
- Présentation PowerPoint et fiches techniques (collecte d'eau de pluie, irrigation, salinité).
- Données climatiques locales ou accès à une plateforme météorologique.
- Échantillons d'eau et de sol.
- Conductimètre, pH-mètre ou kits simplifiés d'analyse.
- Équipements d'irrigation : goutteurs, filtres, vannes, tuyaux, programmateur.
- Sondes d'humidité du sol ou tensiomètres, si disponibles.
- Tableaux de calcul, fiches de diagnostic et supports de travail en groupe.
- Schémas de serres monotunnels, de systèmes de collecte et de stockage d'eau de pluie.

Espaces

- Salle de formation équipée pour les présentations et les travaux de groupe.
- Parcelle agricole, station expérimentale ou exploitation pilote (idéalement avec serres et/ou oasis).
- Espace permettant la démonstration d'un système d'irrigation localisée et d'un dispositif de collecte d'eau de pluie (gouttières, réservoir).
- Zone de prélèvement ou d'observation d'eau, de sol et de cultures.

Durée de la formation : 18h (3 jours)

Déroulement de la formation :

Séquence	Durée	Méthodes / activités
Introduction	1h	Présentation des participants, des attentes et des objectifs du module. Échange sur les défis locaux liés à l'eau (Kébili, Sidi Bouzid, autres zones).
Enjeux de l'eau agricole et changement climatique : 1. Disponibilité de l'eau agricole au niveau national 2. Situation de l'eau d'irrigation au niveau local (pour chaque gouvernorat SBZ et Kébili)	2 h	Présentation interactive sur la disponibilité de l'eau, les sécheresses, les pressions sur les ressources et leurs impacts sur l'agriculture. Brainstorming sur les situations observées par les participants (baisse des nappes, salinité, irrégularité des pluies).
Besoins en eau des cultures et bilan hydrique : 1. Notions théoriques 2. Exercices pratiques	1 h 30	Explication des notions d'évapotranspiration, de coefficient cultural (Kc) et de besoins hydriques. Exercice guidé d'estimation des besoins en eau d'une culture (tomate sous serre, blé, palmier).
Systèmes d'irrigation et efficience d'utilisation de l'eau : 1. Comparaison entre différents systèmes d'irrigation 2. Détection des pertes d'eau	1 h 30	Comparaison entre irrigation gravitaire, aspersion et goutte-à-goutte. Identification collective des pertes d'eau et des pratiques d'amélioration (goutte-à-goutte sous serre, paillage, pilotage).
Pilotage de l'irrigation et outils d'aide à la décision : 1. Suivi de l'humidité du sol 2. Etude de cas pratiques	2h30	Présentation des calendriers d'irrigation, données climatiques, suivi de l'humidité du sol et technologies numériques (capteurs, stations météo, applications). Étude de cas en groupes (pilotage de l'irrigation sous serre).
Qualité de l'eau, salinité et protection des sols	2h	Cours appliqué sur la salinité, les risques de sodisation et la gestion du drainage. Démonstration ou interprétation simplifiée de résultats d'analyse d'eau (conductivité, SAR). Discussion sur les stratégies de lessivage et de mélange d'eaux.

Ressources en eau non conventionnelles	1 h30	Présentation des eaux pluviales, eaux usées traitées et eaux saumâtres : potentiels, limites, précautions sanitaires et agronomiques. Discussion sur les contextes d'utilisation (serres, oasis, grandes cultures).
Collecte des eaux pluviales et pratiques agroécologiques	2h30	Présentation des techniques de collecte, de stockage et d'infiltration de l'eau. Focus sur les serres monotunnels (calcul de surface, volume collecté, % de couverture des besoins). Échange sur le paillage, les micro-captages, la matière organique et les pratiques de conservation de l'eau dans le sol.
Diagnostic d'une parcelle irriguée	2h	Observation du système d'irrigation, repérage des pertes, contrôle visuel des équipements, discussion sur le sol, la culture et les pratiques de pilotage. Observation d'un dispositif de collecte d'eau de pluie (gouttières, réservoir) si disponible.
Élaboration d'une fiche de conseil agriculteur	1 h	Travail en groupes : formulation de recommandations techniques adaptées à une exploitation-type (serre, oasis, grande culture). Restitution rapide.
Évaluation des formés	30 min	Quiz, mise en situation ou étude de cas courte permettant de vérifier l'acquisition des compétences clés (calcul des besoins en eau, estimation du potentiel de collecte, recommandations d'irrigation).
Total	**18h**	

Module 5: Diversification des Cultures

Description générale

Il s'agit d'un module, destiné aux formateurs qui ont déjà assimilé les principes et fondements de l'agroécologie et le raisonnement systémique en considérant la biodiversité comme pilier principal de l'agroécologie. Ce module vise à renforcer les connaissances relatives aux ressources biologiques locales, afin de pouvoir les valoriser pour la réhabilitation des agrosystèmes et réussir la transition agroécologique. La « diversification des cultures » sera abordée en mettant à profit les interactions et régulations biologiques interspécifiques. La notion « d'agroforesterie » sera introduite et illustrée. Le concept de « verger agroécologique » sera introduit et mis au clair. Différentes pratiques de diversification (basée sur la l'agrobiodiversité locale) seront discutées avec les participants en considérant la faisabilité et l'opportunité socio-économique de la diversification dans le contexte actuel.

Objectif global

Ce module vise à renforcer les compétences professionnelles des formateurs pour le développement des savoirs "agroécologiques" pratiques des agriculteurs. La formation a pour but de contribuer à la mise en application des concepts agroécologiques pour une meilleure résilience et durabilité des projets agricoles et de développement rural.

Objectifs spécifiques du module

- Comprendre les principes de la diversification des cultures et des systèmes de production : acquérir des connaissances de base pour l'association des cultures
- Comprendre les rôles / services rendus par les arbres dans les agrosystèmes
- Expliquer/discuter les avantages, les opportunités et les limites de la diversification des cultures
- Avoir des idées (outils) permettant la co-conception de parcelles diversifiées tout en en valorisant les savoirs locaux des agriculteurs
- Avoir des outils pour pouvoir animer des ateliers participatifs sur le terrain visant l'introduction de la diversification des cultures dans des contextes particuliers

Capacités visées

- Saisir l'intérêt de la diversification des cultures sur la base des ressources génétiques locales
- Être capable de proposer des schémas de diversification des cultures en considérant les ressources locales
- Pouvoir transmettre ce savoir vers les agriculteurs.

Méthodes

La formation s'appuie sur :

- des exposés théoriques
- des illustrations par des schémas et photos
- la génération de l'information par des questions réponses

Outils
Ordinateur et data show

Espaces
Salle de formation ; parcelle pédagogique : serre

Durée de la formation : 6h (1 jour)

Déroulement de la formation :

Chapitres	Durée	Méthodes de la formation
Etape 1 : Diversification des cultures	4h 30	
1-1- Interactions entre plantes - Diversification des agrosystèmes	1h	- Bref rappel des principes de l'agroécologie - Présentation de quelques exemples d'interaction (synergie, complémentarité…) entre espèces végétales - Explication du concept « Intensification écologique » - Présentation des principales pratiques de diversification des systèmes de cultures
1-2- Association des cultures	2h	- Présentation des principales pratiques d'association des cultures - Discussion avec tout le groupe d'exemples « réels » de diversification basée sur des associations des cultures, démonstration sur terrain si disponible
1-3- Agroforesterie - Verger agroécologique	1h 30	- Exposé des principes et intérêt de l'agroforesterie - Exposé et illustration de la notion de « Verger agroécologique »
1-4- Intégration de l'élevage	1h	- Exposé des possibilités d'intégration de l'élevage (apiculture, petit élevage) dans les exploitations agricoles - Discussion des avantages et limites de l'intégration de la production animale avec la production végétale
Etape 2 : Discussion / Elaboration d'une fiche de formation des agriculteurs	1h 30	
2-1- Travail sur la fiche formation des agriculteurs	1h	- Discussion des « attentes » des agriculteurs selon les formateurs - Choix des aspects à débattre/discuter/partager avec les

		agriculteurs cibles - Discussion des méthodes/techniques de communication à adopter
2-2- Evaluation de la formation (contenu et apprenants)	30 min	- Remplissage des fiches individuelles - Évaluation collective
Total	**6h**	

Module 6: La phytoprotection dans un contexte agroécologique

Description générale

Ce module vise à fournir aux formateurs les bases techniques et méthodologiques pour enseigner la protection intégrée des cultures. Il met l'accent sur la transition des méthodes chimiques conventionnelles vers des approches agroécologiques durables, incluant la surveillance, la lutte biologique et les innovations technologiques.

Objectif global

Maîtriser et savoir transmettre les différentes stratégies de protection des cultures (prophylaxie, surveillance, lutte biologique, biotechnique et physique) dans un cadre de lutte intégrée.

Objectifs spécifiques du module

- Comprendre les enjeux de la quarantaine et de la prévention.
- Identifier les outils de diagnostic et de prise de décision (seuils de nuisibilité).
- Différencier et savoir appliquer les méthodes de lutte biologique, biotechnique et physique.
- Connaître les bonnes pratiques de la lutte chimique raisonnée.

Capacités visées (pour les formateurs)

- Concevoir des diagnostics de bioagresseurs sur le terrain.
- Planifier des programmes de lutte biologique et biotechnique (piégeage, plantes compagnes).
- Utiliser les outils de la "Smart Agriculture" appliqués à la protection des plantes.
-

Méthodes

- Module interactif avec brainstorming et travaux de groupes.
- Démonstrations pratiques et exercices sur le terrain.

Outils

- Ordinateur et data show.
- Outils de diagnostic, pièges, spécimens d'insectes utiles et ravageurs.

Espaces

- Salle de formation.
- Parcelle expérimentale ou serre pour les travaux pratiques et la sortie terrain.

Durée de la formation : 12h (2 jours)
Déroulement de la formation :

Séquence	Durée	Méthode / Activités
Introduction : 1. Histoire de l'évolution de la protection des plantes	30 mn	Présentation des objectifs et brise-glace.

2. Les défis de l'agriculture		
Chp 1 : Lutte intégrée et Quarantaine : 1. La lutte intégrée 2. La quarantaine	1h	Brainstorming sur les organismes de quarantaine et structure des services.
Chp 2 : Lutte prophylactique : 1. Les paramètres à considérer 2. Les choix à faire pour chaque paramètre	1h	Cours sur les mesures de prévention culturale.
Chp 3 : Mesures de surveillance et diagnostic : 1. Mesure de surveillance 2. Diagnostic	1h	Cours sur les seuils de nuisibilité et l'aide à la décision.
Chp 4 : Gestion Biologique des bioagresseurs : 1. Définition 2. Lutte biologique par les ennemis naturels 3. Lutte biologique par conservation 4. Lutte biologique par lâchers périodiques	2h	Études de cas de succès/échecs et identification des agents (prédateurs, parasitoïdes).
Chp 5 : Méthodes bio-techniques : 1. Les pièges 2. Les plantes 3. Les techniques des insectes stériles	2h	TP/ Démonstration de piégeage et usage des pesticides naturels.
Chp 6 : Méthodes physiques et Smart Agriculture : 1. Utilisation des insects proof 2. Emballage des fruits 3. Paillage 4. Solarisation	30min	Présentation technologique (lutte thermique, mécanique, électromagnétique).

5. Les répulsifs sonores et physiques 6. Traitements thermiques et lutte par le froid 7. Autres techniques de lutte		
Chp 7 : Lutte chimique raisonnée : 1. Les conditions nécessaires pour un traitement chimique 2. Les bonnes pratiques de la lutte chimique raisonnée	1h	Débat sur la place du chimique et les bonnes pratiques.
Sortie Terrain : Conservation des insectes utiles	1h 30	TP/Démonstrations dans la parcelle expérimentale.
Discussion de la fiche et programme de formation des agriculteurs	1h	Débat entre et avec les formés
Évaluation des formés	30 mn	Questionnaire ou quiz final.
Total	**12h**	