



Agrivoltaïsme, à la croisée d'enjeux majeurs

27/02/2025



Programme de l'intervention

Introduction : Contexte, risques et opportunités (Joël)

Impact des panneaux solaires sur la production et l'élevage (Catherine)

Les ITA s'engagent pour répondre aux enjeux de cette filière émergente :

- OVILAB : une plateforme expérimentale au service des éleveurs (Joël)
- Des projets en élevage de porcs plein air : Suivi et évaluation du bien-être animal (Alexandre)
- Impacts des projets d'agrivoltaïsme sur les parcours des ateliers volailles (Alexandre)
- Impacts sur les prairies et le bien-être animal pour les élevages de ruminants (Catherine)

Conclusions et perspectives de travaux

01

Introduction

Contexte, risques et opportunités

Joël Merceron

Directeur général de l'Institut de l'Elevage

Risques et Opportunités de l'agriPV

Présentée à la fois comme une solution qui permet de concilier sur une même surface, une **coactivité production agricole et énergie renouvelable**, tout en procurant des bénéfices vis à vis de l'adaptation au changement climatique, **l'Agrivoltaïsme séduit ou inquiète**.

RISQUES

Photosynthèse
Bien-être Animal
Utilisation des sols
Artificialisation des sols
Acceptabilité
Partage de la valeur



OPPORTUNITES

Adaptation CC
Souveraineté alimentaire
Autonomie énergétique
Projets territoriaux
Diversification / Revenu
Renouveau des actifs

L'émergence de l'agrivoltaïsme, **demande d'objectiver par des faits scientifiques,**

- **Quels sont les impacts** de la production d'énergie solaire (kWh) sur la production agricole,
- **Les conditions d'une synergie des 2 productions**

Décret 2024-318 du 8 avril 2024

Le Décret n° 2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme [...] précise

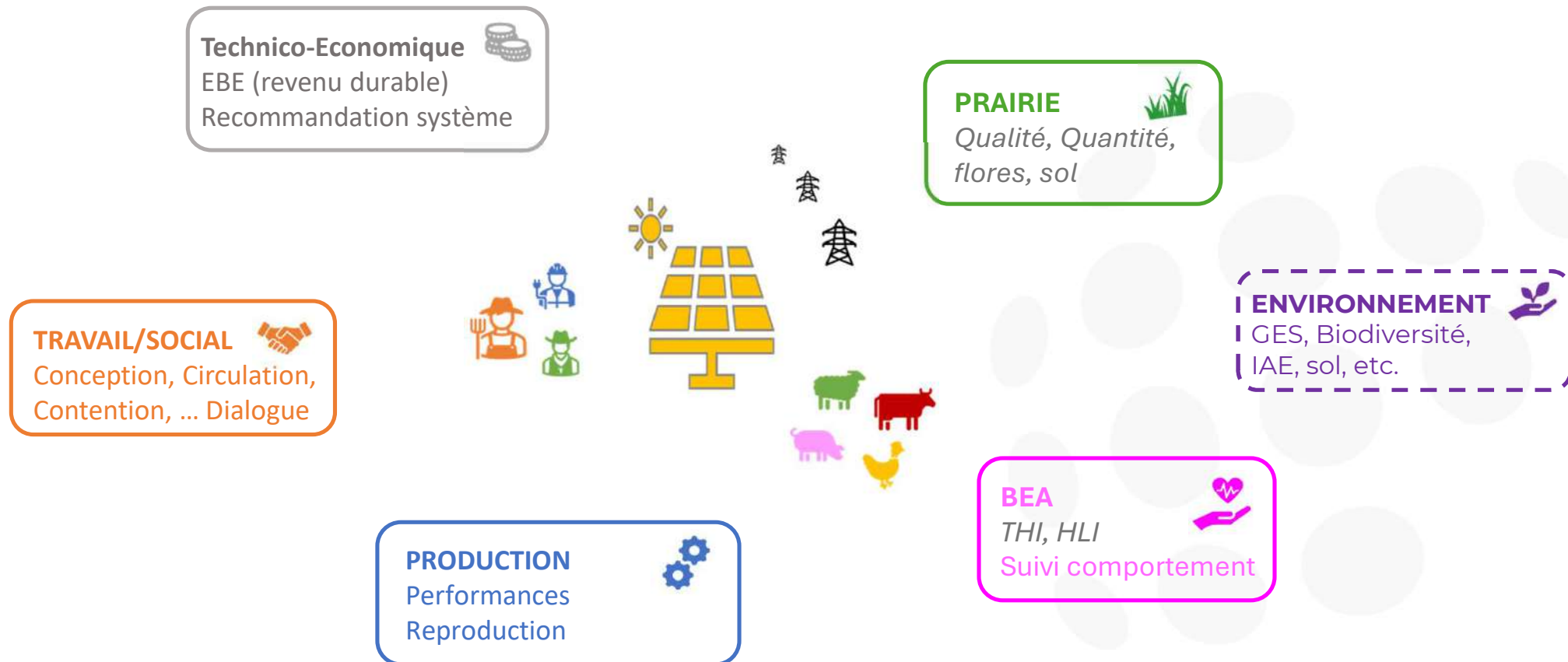
Est considérée comme agrivoltaïque une installation qui apporte directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants, en garantissant à un agriculteur actif ... une production agricole significative et un revenu durable* en étant issu :**

- 1° L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;
- 2° L'adaptation au changement climatique* ;
- 3° La protection contre les aléas ;
- 4° L'amélioration du bien-être animal**.



Impact des panneaux solaires sur la production et l'élevage

Impact des panneaux solaires sur la production et l'élevage



03

Les ITA s'engagent pour répondre aux enjeux de cette filière émergente



Le centre d'innovation agrivoltaïque
en production ovine

**une plateforme expérimentale
au service des éleveurs**

**Objectif 1 - Produire
des références fiables
et reproductibles**

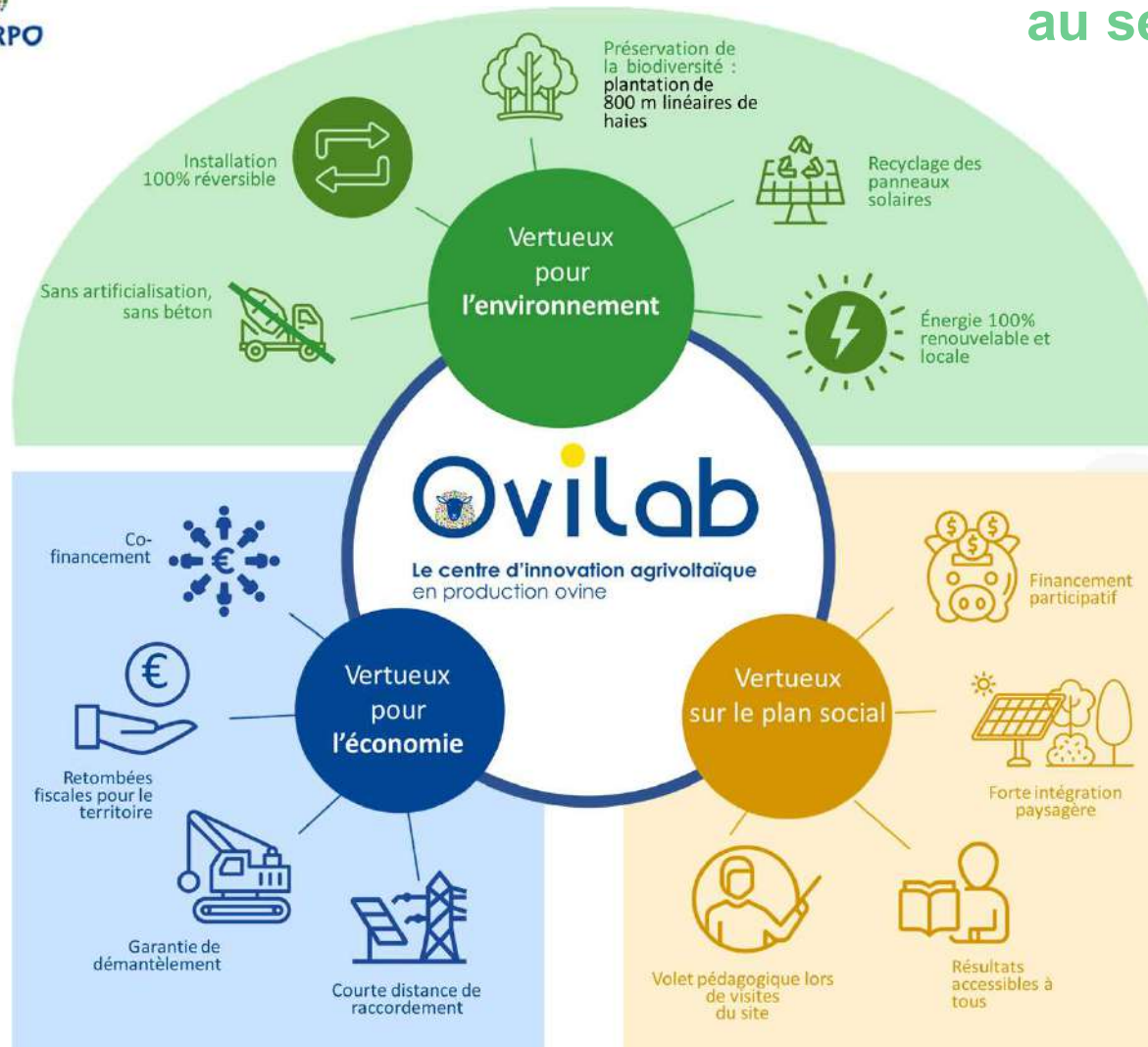
**Objectif 2 - Tester
plusieurs
dispositifs agrivoltaïques**

**Objectif 3 - Connaître
et améliorer les
modèles
économiques**

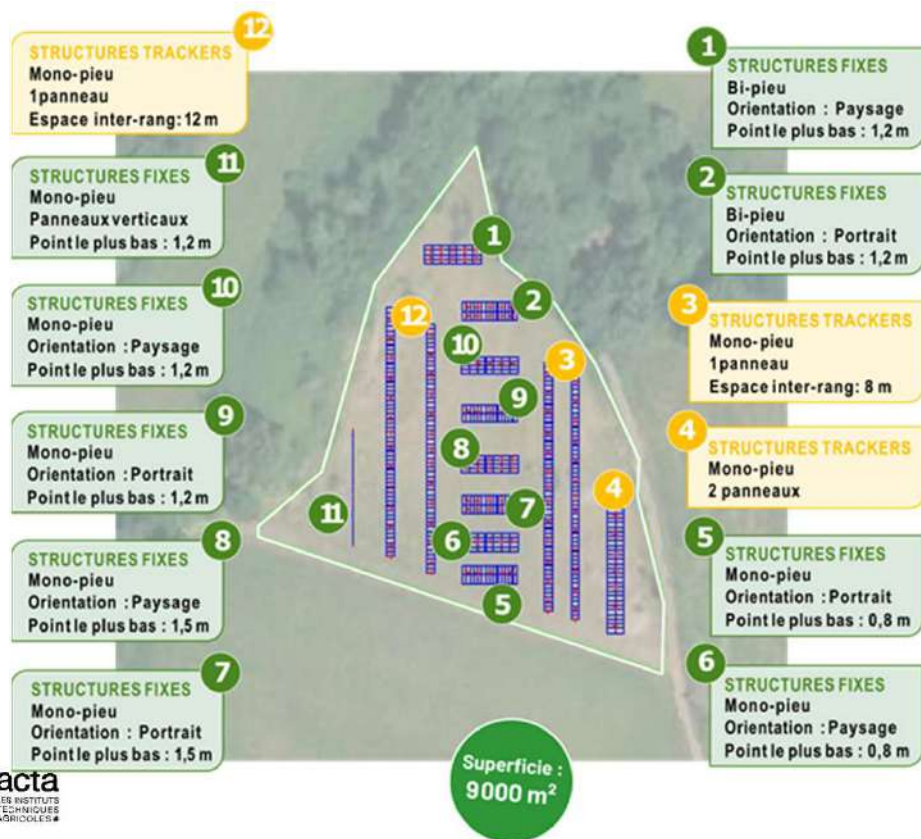
**Un projet
triplement
vertueux**

**Objectif 4
Créer un site de visite
et de démonstration**

**Objectif 5
Proposer les fondements
d'une filière concertée**



Un dispositif expérimental avec 12 modalités étudiées



Un large panel de mesures Sur 8 thématiques



Fourrages



Performances



BEA



Comportement



Environnement



Travail



Sol



Economie

Une parcelle de 16 ha Soigneusement choisie

Superficie :
16 ha



Chiffres clés



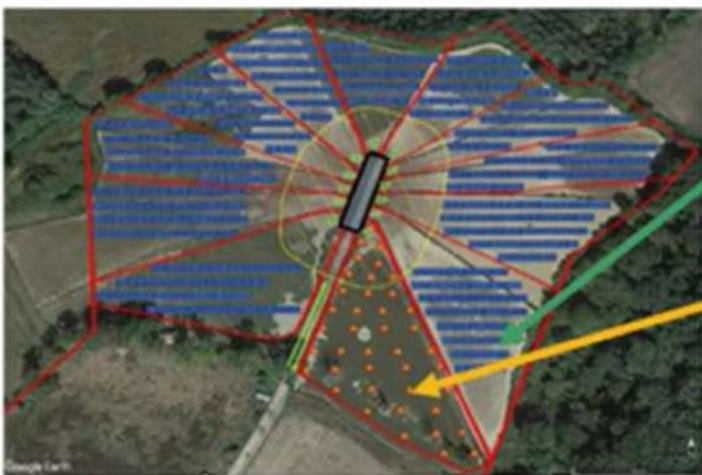
Projets en élevage de porcs plein air Suivi et évaluation du bien-être animal

Etudes de l'impact des panneaux

Atelier porc : 2 projets

Bâtiment avec accès plein air

Engraissement



Comparaison :

Parcelle avec
panneaux

vs

Parcelle témoin



Projets en élevage de porcs plein air

Suivi et évaluation du bien-être animal

Etudes de l'impact des panneaux



Performances zootechniques

- Résultats à l'abattoir
→ Poids carcasse, qualité de la viande (TMP)
- Par animal
- Pour tous les lots



Suivi de la santé

- Indicateurs variés
→ Lésions corporelles, propreté, coup de soleil
- Par animal
- 2 saisons minimum (été vs hiver)
- Entretiens avec le vétérinaire d'élevage



Suivi comportemental

- Activité globale
- Occupation des zones
- Interactions sociales
- Par animal
- 2 saisons minimum (été vs hiver)



Suivi de l'occupation des zones

- Pour chaque saison
- Selon plusieurs conditions météorologiques



Suivi du confort des animaux

- Données météorologiques
- Température
→ Sous les panneaux photovoltaïques, dans les abris, sans protection

Impacts des projets d'agrivoltaïsme sur les parcours des ateliers volailles



Suivis réalisés sur 8 sites

(pondeuses, chair et palmipèdes)

BEA Indicateur de stress thermique (THI), méthode



Qualité environnementale, méthode



Gestion générale du parcours, méthode d'évaluation



Apports techniques dans la phase de montage du projet

Scénarios d'implantation et d'aménagement des parcours,
Analyse des forces et des faiblesses : simulation économique, services rendus, qualité environnementale et biosécurité, au regard des besoins de l'élevage.

Recommandations spécifiques pour justifier du respect des bonnes pratiques sanitaires
sur un atelier de poules pondeuses intégrant un projet d'agrivoltaïsme

 qenergy NEOEN

Focus groups consommateurs



Quelle acceptabilité sociétale de l'implantation de panneaux photovoltaïques sur parcours de canards ?



Typologies de projets, intégration paysagère, système de portage financier, valorisation de l'énergie produite

Appui de la filière gibiers à plumes dans la réalisation de leurs suivis de production agricole



Un développement sur les filières ovines et bovines



Centrales
au sol

Centrales à
panneaux
bifaciaux

Système

Ombrières
mobiles

Ombrières
fixes



Source : ADEME

La recherche sollicitée car

Concevoir des centrales adaptées à l'accueil des troupeaux, compatibles avec la production Agricole



Des questions techniques nouvelles à éclairer



Guide de l'agrivoltaïsme appliqué à l'élevage des ruminants



Quelques exemples de recommandations

Prévoir les équipements d'élevage : chemins, points d'eau, lieux d'affouragement, de contention... et la pose des clôtures intra centrales.

Adapter le chargement aux surfaces, types de couverts, contextes pédoclimatiques (gestion du pâturage)

Choisir les bons couverts prairiaux

Réfléchir l'intégration « d'une part » de centrale dans le système fourrager

Conception de centrales adaptées (innovations) (écartements, hauteurs, densités des panneaux)

S'assurer de la compétence « éleveur » du candidat



Des supports et des coins de tables contentants pouvant blesser les animaux (© Idele)



Câblages laissés apparents (©Idele)



Déchargement des brebis dans le parc photovoltaïque de Kertanguy (22) (© Neoen)

Construire un projet qui conforte la double production d'énergie et agricole



Analyse du système : Elevages et surfaces

- *Analyse de la cohérence du projet de centrale agrivoltaïque dans les projets de l'exploitation*
- *Recommandation sur la conduite du pâturage*
- *Recommandations sur l'ergonomie du parc agrivoltaïque*

Mémoire de Synergie



#Volet Structurel et Economique : Revenu Durable

- *Calcul de l'Excédent Brut d'Exploitation (EBE)*
- *Inventaire des investissements prévus*
- *Impact potentiel du projet sur l'évolution des résultats technico-économiques par une approche par analyse de risque.*



#Volet Gestion Prairie

Préconisation sur la gestion des prairies dans un système de production AgriPV

- *Caractéristiques et mise en place de la prairie dans les différentes parcelles : semis (espèces, densité, dates)*
- *Calendrier de fertilisation, préconisations spécifiques (sursemis)*

Questionnements scientifiques



- 1. Impacts zootechniques : limiter le stress thermique des animaux et quels impacts de leurs performances zootechniques et le bien-être animal ?
- 2. Impacts agronomiques : positif grâce à la résistance à la sécheresse ou négatif par la réduction de la photosynthèse? Quelle évolution de la composition floristique, qualité et quantité?
- 3. Quels sont les impacts sur le système de production dans sa globalité? (aspects technico-économiques, condition de travail et environnementaux)

Quels suivis d'un parc APV?

Animaux 	Etude du bien-être animal et des performances zootechniques ☐ Alimentation : NEC, poids, nb de jours-pâturage, qté d'aliment distribué, qté d'eau ingérée ; ☐ Confort : Budget-temps, nb d'animaux sous ombrage, nb d'animaux couchés, propreté, stress thermique ; ☐ Comportement : Relation Homme-Animal, fréquence des comportements agressifs/cohésifs ; ☐ Santé : Morbidité, mortalité, lésions, blessures, boiteries, écoulements ; ☐ Performances : Reproduction, qté de lait produite, qualité du lait, ☐ Champs électromagnétiques : mesures des hautes et basses fréquences, géobiologie.
Prairie et sol 	Etude de la production d'herbe ☐ Evolution de la composition floristique ☐ Productivité fourragère ☐ Qualité du fourrage produit ☐ Qualité du sol
Agro-climat 	Récolte de données via des capteurs agro-climatiques ☐ Pluviométrie ☐ Vent : vitesse, direction ☐ Rayonnement solaire ☐ T° et humidité
Exploitation	Approche système Indicateurs de performance technique, économique, environnementale et sociale (à l'échelle de la parcelle et de l'exploitation). Modèles de production adaptés à l'agrivoltaïsme, en fonction des évolutions agro-climatiques attendues.

Impacts sur le bien-être animal pour les élevages de ruminants

Le BEA s'apprécie en évaluant par des mesures ou observations la possibilité pour l'animal de jouir des 5 libertés fondamentales

#1. Caractérisation des animaux

#2. Élément relatifs à la santé, BEA

Jugement de l'état corporel, propreté, lésions

#3. Diagnostic comportemental

observations des interactions des animaux entre eux et sur zones fléchées (panneaux/ en inter rang/ etc...) indicateurs Welfare Quality®



L'installation comprend six rangées de **panneaux solaires disposées à différentes hauteurs** permettant de comparer les effets sur le comportement des animaux, notamment leur accès à l'ombre, et sur le microclimat.

- Capacité de 250 kilowatts,
- Superficie de 7 820 m²,
- dont 1 152 m² de panneaux solaires.

Pour mesurer et analyser l'impact sur les bovins,

- en termes de BEA,
- de comportement animal,
- et qualité et de quantité des productions fourragères.



Un suivi fourrager, les indispensables

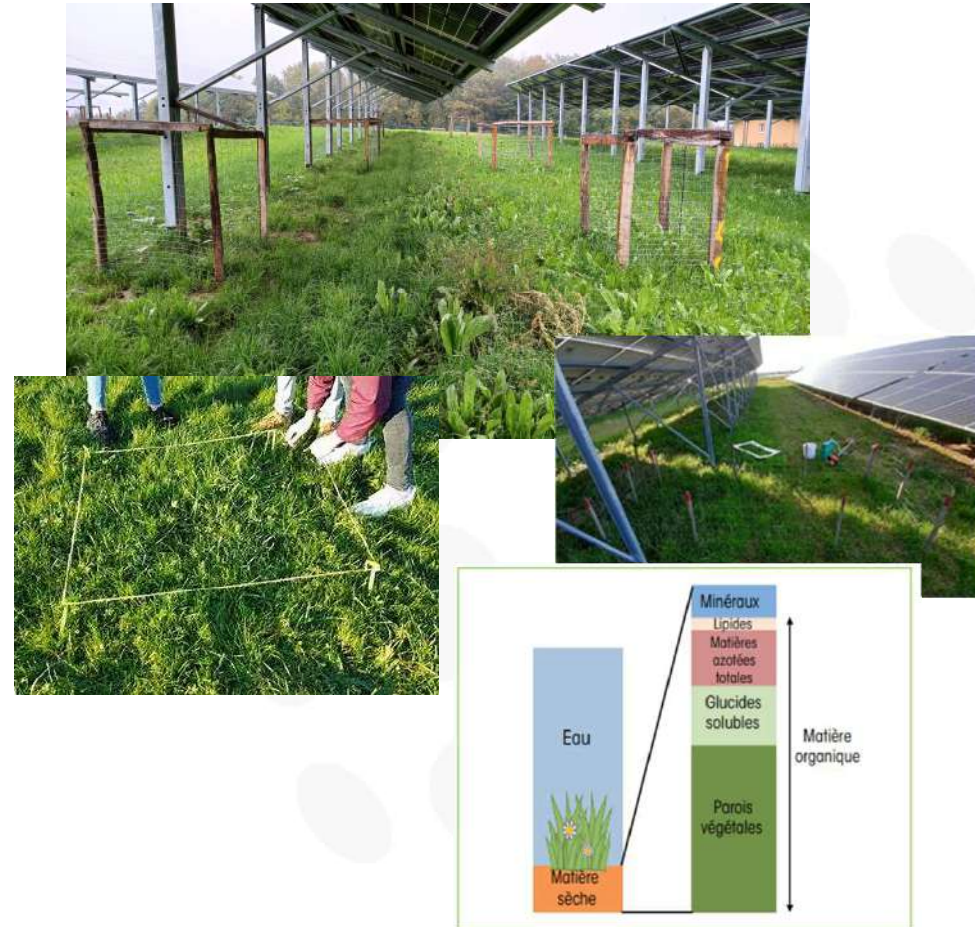
Une parcelle témoin

Mesure de la pousse de l'herbe et densité
=> production de biomasse

Composition des fourrages => valeur
alimentaire

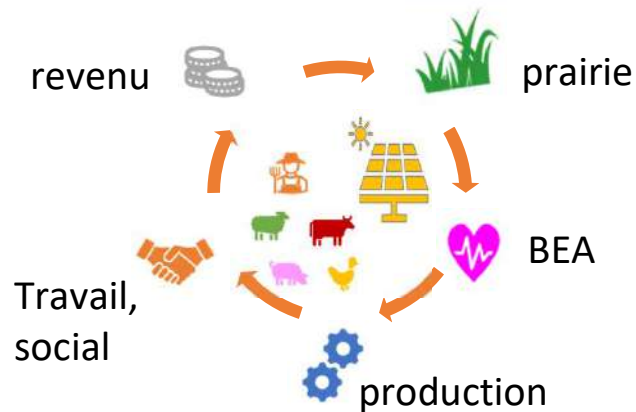
Évolution de la composition floristique
et de l'état de la prairie

Impacts sur les prairies



Nos activités autour de l'agrivoltaïsme

Synergie



Appui opérationnel de la conception à la mise en œuvre d'un projet. **Synergie** des facteurs de production de l'activités Agri/Enr.

Expérimentation



Appui sur-mesure à la définition ou la mise en place de protocoles expérimentaux spécifiques aux besoins.

Suivi

Niveau Production
Conditions du BEA
Revenu Durable

Suivis prévus dans le cadre du Décret n°2024-318 du 8 avril 2024 - art. 1

Contexte sur la filière Fruits et légumes



- Plusieurs solutions proposées
- Premières serres dès 2009
- Au moins 500 ha de systèmes installés

- Partage de la lumière : par le design, par des panneaux plus transparents
- Indicateurs de suivis de projets : climat, culture, rendement, qualité et post récolte, environnemental (Agribalyse®, affichage environnemental)
- Efficience en eau : point ressortant sur ensemble des projets, récupération de l'eau
- Production d'électricité sur les territoires → enjeu décarbonation : plateforme électrique en vergers
- **Besoin fort d'expérimentation et notamment en arboriculture**

Les enjeux méthodologiques

- L'impact des panneaux photovoltaïques sur la production agricole est dépendant :
 - Du contexte pédoclimatique
 - De la gestion des prairies (ruminants)
 - Du type de technologie
- Définir des méthodologies et protocoles de suivi et des indicateurs de production et de bien-être homogènes pour permettre l'aggrégation des données
- Pour accélérer l'acquisition de connaissances
- Des enjeux multiples couverts par les équipes ITA
- Des outils collectifs se mettent en place : Observatoire de l'ADEME et PNR INRAE

04

Conclusions et perspectives de travaux

Joël Merceron
Directeur général de l'Institut de l'Elevage