



innovation for future energy



Expériences AGRI PV en Allemagne

Où l'AGRI PV peut-il être bénéfique?

Développement socio-économique, réchauffement climatique et le lien entre alimentation, énergie et eau

- Les phénomènes météorologiques violents deviennent plus réguliers, par ex. sécheresse, fortes pluies, vagues de chaleur
L'Agri PV protège les cultures
- De nombreuses cultures souffrent d'un ensoleillement excessif
L'Agri PV protège les récoltes
- Le secteur agricole a besoin de beaucoup d'eau, mais l'eau se fait rare
L'Agri PV réduit l'évaporation
- La culture protégée est une tendance dans l'agriculture, mais elle n'est pas appréciée socialement en raison de la protection du paysage.
L'Agri PV améliore l'acceptation des cultures protégées, c'est une meilleure solution
- Abandon du modèle d'entreprise car le rendement agricole ne permet plus de vivre.
L'Agri PV permet des revenus supplémentaires pour les agriculteurs
- Un problème énergétique mondial
L'Agri PV produit de l'électricité écologique



AGRI PV Généralités

Procédure de normalisation allemande AgriPV DIN SPEC 91434



	AgriPV catégorie I.	AgriPV catégorie II.
Catégorie de surfaces	Terres arables	Prairies
Utilisation des surfaces	la : cultures permanentes	Ila : Prairies permanentes
	Ib : cultures changeant chaque année	Ilb : pâturages, prairies
Exemples	la : pomme, poire, cerise, baies, vignes, ...	Ila : herbe destinée à la production d'aliments pour animaux sans élevage
	Ib : Céréales, légumes, herbes aromatiques, légumineuses, travail de l'inter-rang, ...	Ilb : Élevage d'ovins, de caprins, de poulets, de bovins
Exigence obligatoire	Montage accru, rayonnement photosynthétique actif (PAR) suffisant et homogène, augmentation du rapport d'équivalence des surfaces, synergies techno-écologiques, pas de changement d'affectation des surfaces	Augmentation de la hauteur, augmenter le rapport d'équivalence des surfaces, synergies techno-écologiques, biodiversité plus élevée, espacement des lignes plus grand
Techniquement	Plus haut que 2,1m Production sous les modules Moins de 15% de perte de terrain	Moins de 2,1m Production entre les rangées de modules Moins de 15% de perte de terrain



Modules spéciaux pour l'AGRI PV



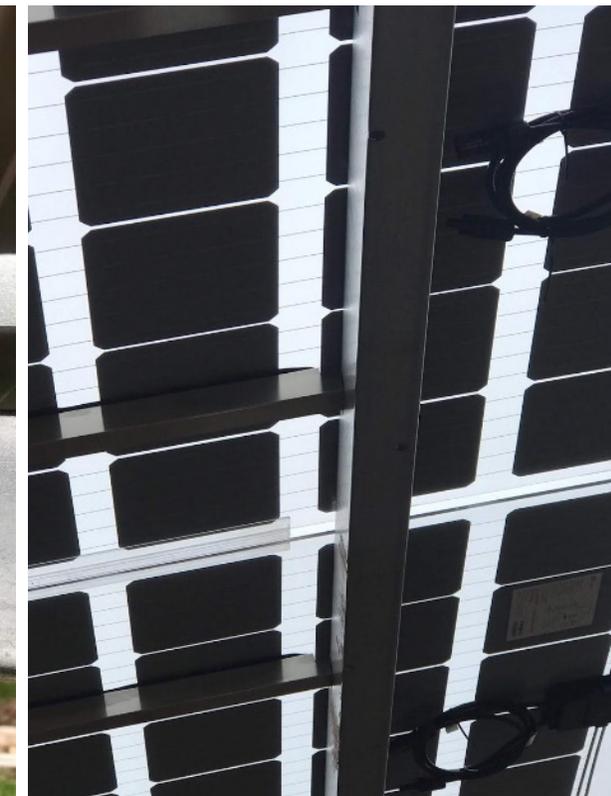
Modules verre/verre



Backrails



montage spécial



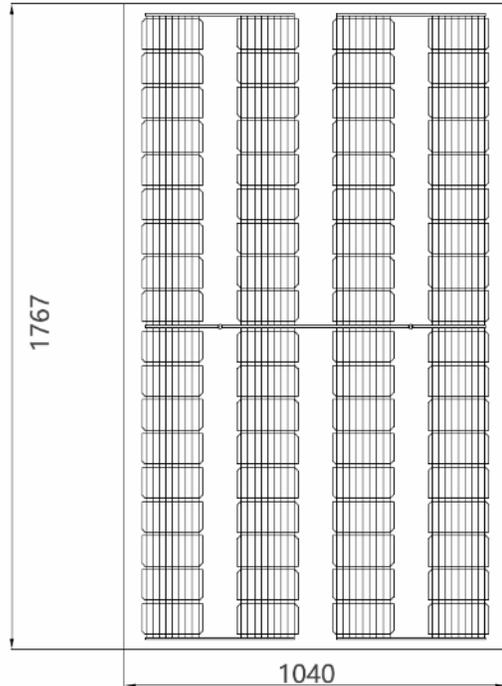
étanche à la pluie
transparence à la lumière

Modules spéciaux pour l'AGRI PV



innovation for future energy

Front View



Module verre/verre
Transparence à la lumière 45%
Cadre

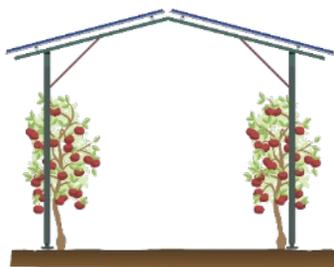
Module verre/verre Pommes
Concentration des cellules
Cadre

Module verre/verre
Transmission de la lumière 45%

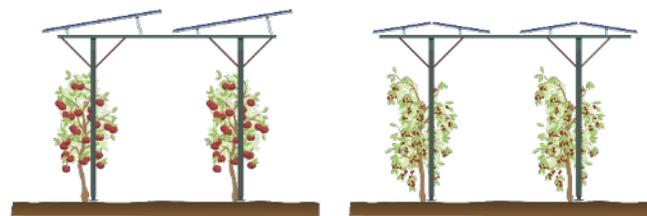
Module verre/verre
Transparence à la lumière 50%

AGRI PV Systems

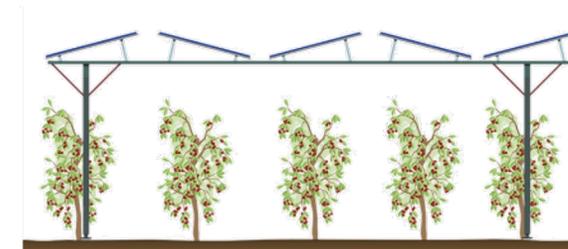
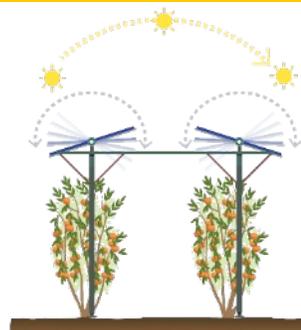
Agri-PV pour double usage de la surface: Catégorie 1



ZIM Agri EW



Système ZIM Agri Top Row



Système sans fin ZIM Agri Top

Agri-PV utilisation parallèle: Catégorie 2

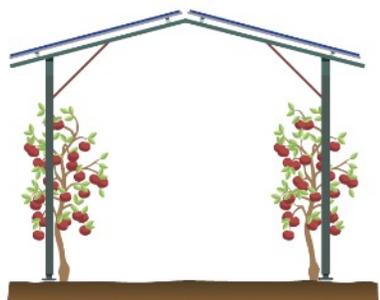


ZIM Agri 1 V



ZIM Agri Tracker

AGRI PV Systems



Ost-West-Ausrichtung



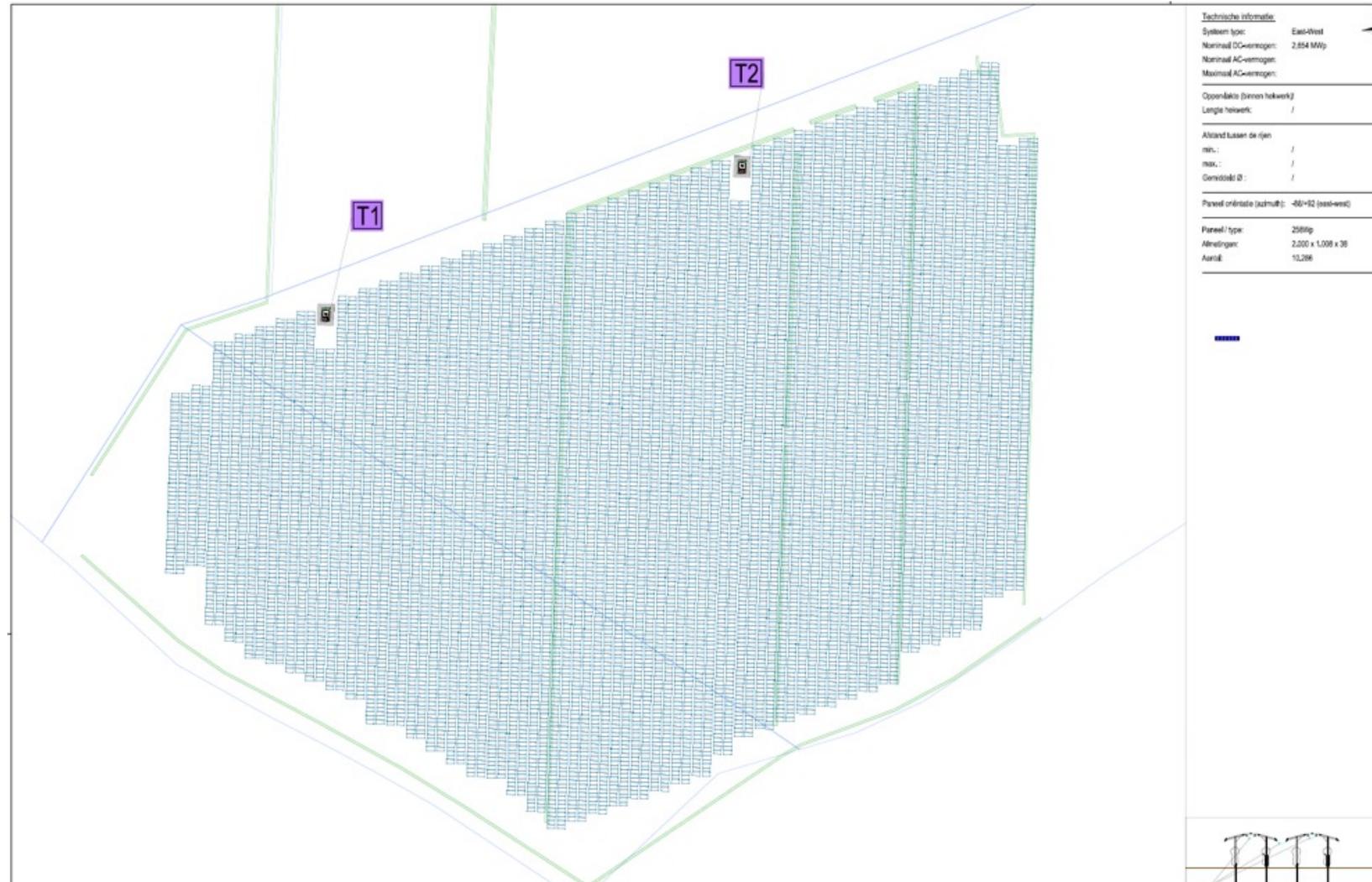
Cette installation Agri-PV est orientée **est-ouest** et convient parfaitement à une utilisation avec des cultures en lignes.

Fonctions :

- Flexibilité de la distance interligne et de la hauteur maximale de récolte
- Intégration possible de filets pour une meilleure répartition de la pluie
- Possibilité d'intégrer facilement le système d'irrigation

Cultures : pommes, abricots, avocats, mûres, agrumes (mandarines, citrons...), groseilles, figes, groseilles à maquereau, framboises, fraises, tomates, poires, prunes...

Extension de l'installation d'essai sur les framboises à 3 MWp

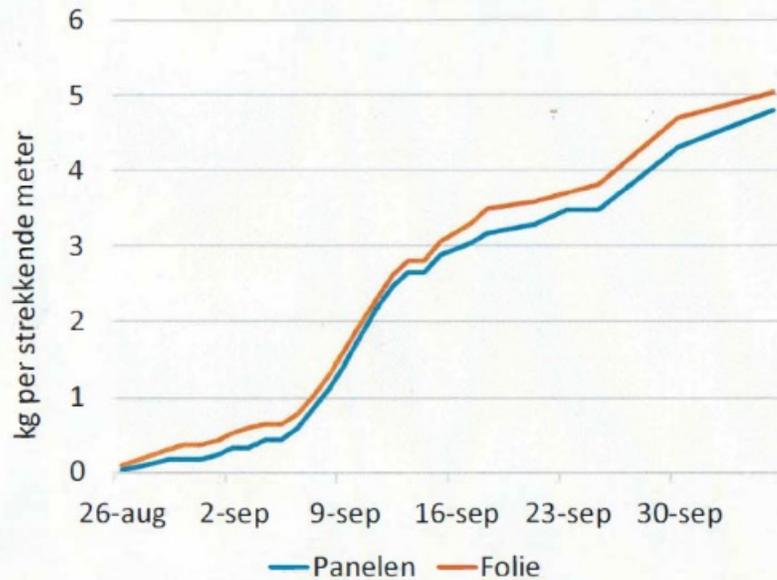


Extension de l'installation d'essai sur les framboises à 3 MWp



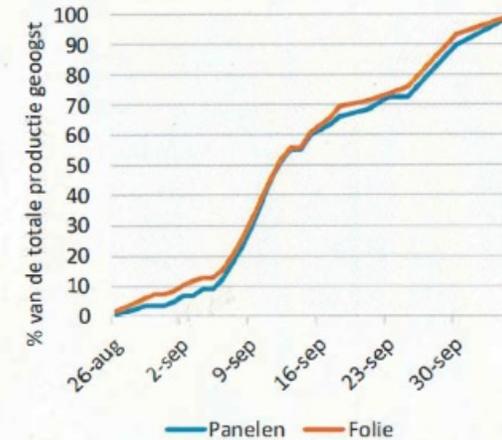
Extension de l'installation d'essai sur les framboises à 3 MWp

Productie framboos Lagorai 2021



productie	panelen	folie	
per m	4.8	5.0	kg
per plant	2.4	2.5	kg
verhouding	0.95	1.00	

Relatieve productie in de tijd



% oogst	panelen	folie	verschil (dagen)
5	1-sep	28-aug	4
10	6-sep	2-sep	4
25	9-sep	8-sep	1
50	12-sep	12-sep	0



SunBiose

Extension de l'installation d'essai sur les framboises à 3 MWp

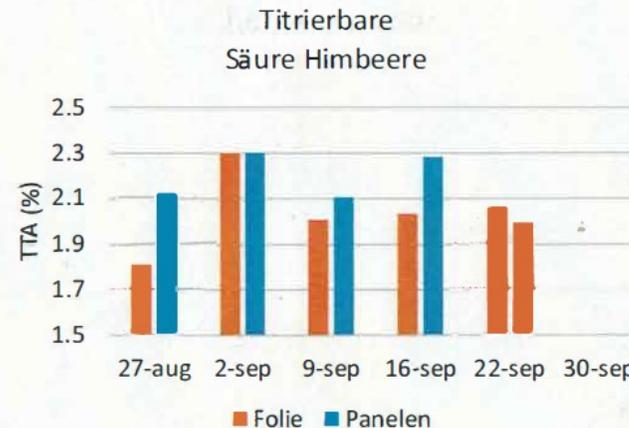
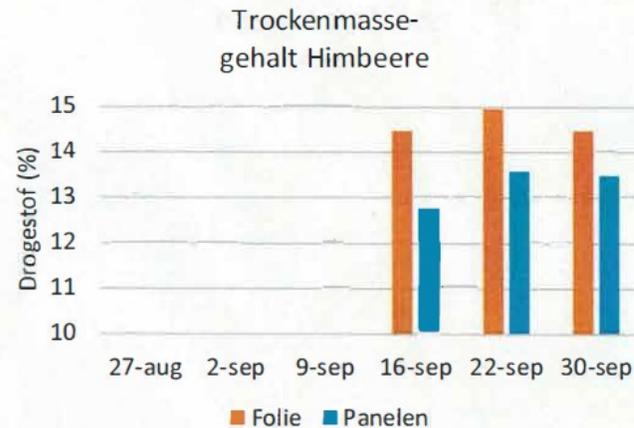
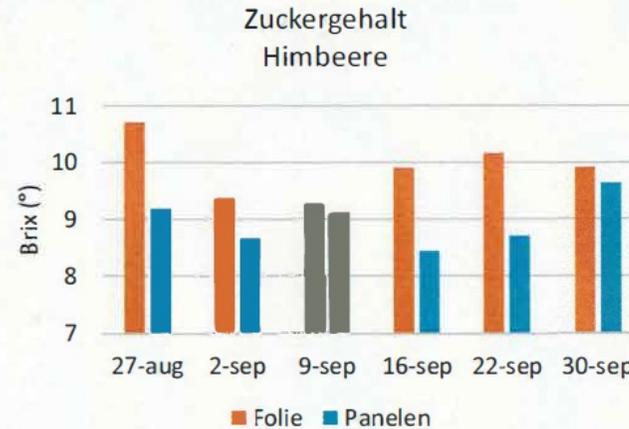
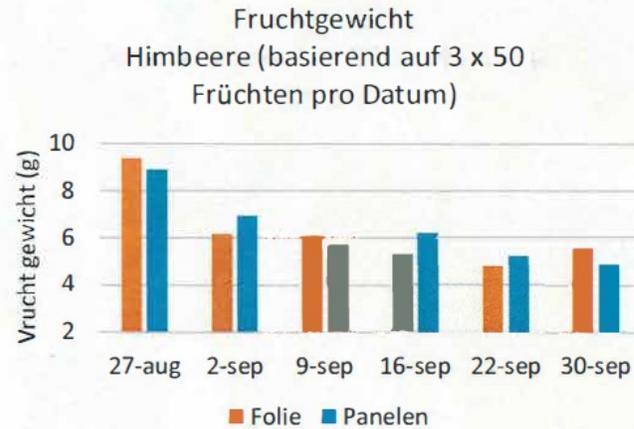
Fruchtqualität Lagorai 2021 Himbeere



innovation for future energy



SunBiose



- Früchte unter Folie sind süßer; an 3 Terminen Unterschied >1
- Trockenmassegehalt
Durchschnitt:
• Folie 14,6 %
• Paneele 13,3 %



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

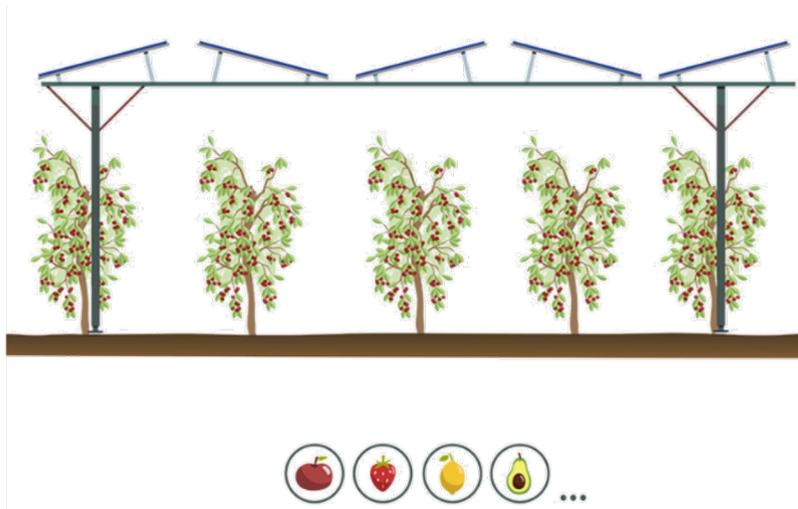
750 kWp à Kressbronn: Montage sur une parcelle de pommes



ZIM Agri Top - Endloss System



innovation for future energy



Système Agri-PV , qui peut être réalisé avec une orientation **sud, nord ou est-ouest**.

ZIM Agri peut être installé comme un système "sans fin (Endloss)" qui s'étend sur plusieurs lignes comme une grille.

Fonctions :

- Idéal pour les grands projets à surface plane
- Construction séquentielle possible.
- Flexibilité en termes de portée max. 8m et de hauteur maximale de récolte.
- La transmission de la lumière peut être réglée par l'espacement des rangées de modules.
- Possibilité d'ajouts de lignes supplémentaires.

Cultures : pommes, abricots, avocats, cerises, agrumes (mandarines, citrons...), figues, raisins, kiwis, olives, pêches, poires, prunes...

ZIM Agri Top – Endloss System



ZIM Agri Top – Endloss System au-dessus de vignes 300kWp à Fribourg Allemagne



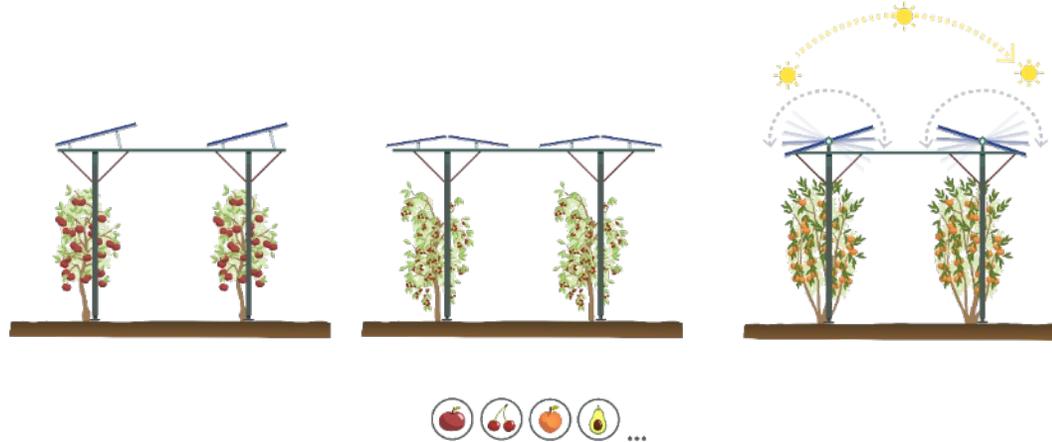
ZIM Agri Top – Endloss System au-dessus de vignes 300kWp à Fribourg Allemagne



ZIM Agri PV Top Tracker 3,6 MWp France



ZIM Agri Top – Row System



- Installation agri-PV ROW Sytem peut être réalisée avec une **orientation sud ou est-ouest** ou **ZIM Track System pour suivre** le soleil.

Fonctions :

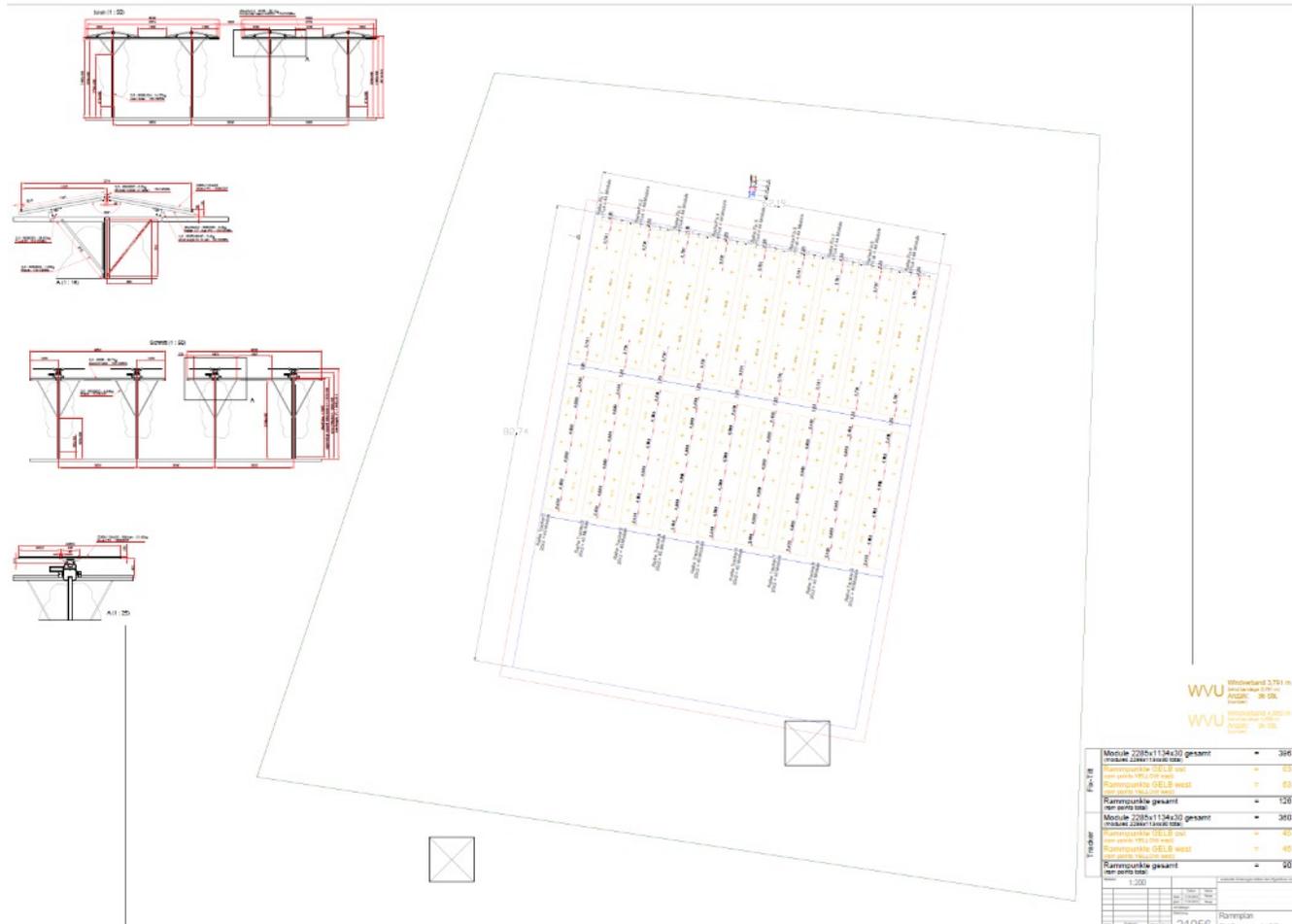
- Idéal pour les grands projets avec une surface complexe.
- Possibilité de construction en gradins
- Flexibilité en termes de portée et de hauteur maximale de récolte.
- La transmission de la lumière peut être réglée par l'espacement des rangées de modules.

Cultures : pommes, abricots, avocats, cerises, agrumes (mandarines, citrons...), figues, raisins, kiwis, olives, pêches, poires, prunes...

Zone de test à Oberessendorf Allemagne



KBO Bavendorf 230kWp Tracker et East West sur Row System



KBO Bavendorf 230kWp Tracker et East West sur Row System



ZIM Agri 1 V Catégorie 2



ZIM Agri 1 V „System Fix tilled“ avec réglages flexibles de la hauteur et de l'inclinaison pouvant être adapté aux exigences de l'AGRI PV

Fonctions :

- Le bétail peut aussi paître à la campagne.
- Les cultures basses comme le blé, l'orge, les légumes ou d'autres plantes peuvent être cultivées entre les rangées.
- De l'espace est disponible directement sous le système pour favoriser la biodiversité.
- L'espacement entre les rangées et la hauteur du système peuvent être adaptés afin de répondre aux exigences d'une culture spécifique.

Cultures : céréales, salade, pommes de terre et quelques légumes.

Système vertical bifacial Next2sun



Système PV mural ou de clôture équipé de modules bifaciaux. L'espacement des rangées peut être adapté
Fonctions :

- Protection contre le vent, peu de protection contre le soleil

Inconvénients :

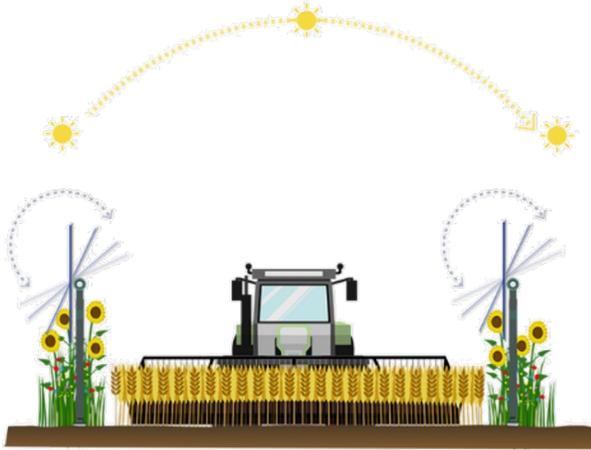
- Problème: l'herbe pousse dans la rangée du module
- faible production d'énergie
- trop d'acier par module

Cultures : principalement de l'herbe

Systeme vertical bifacial Next2sun 4,1 MWp Donaueschingen Allemagne



ZIM Agri Tracker catégorie 2



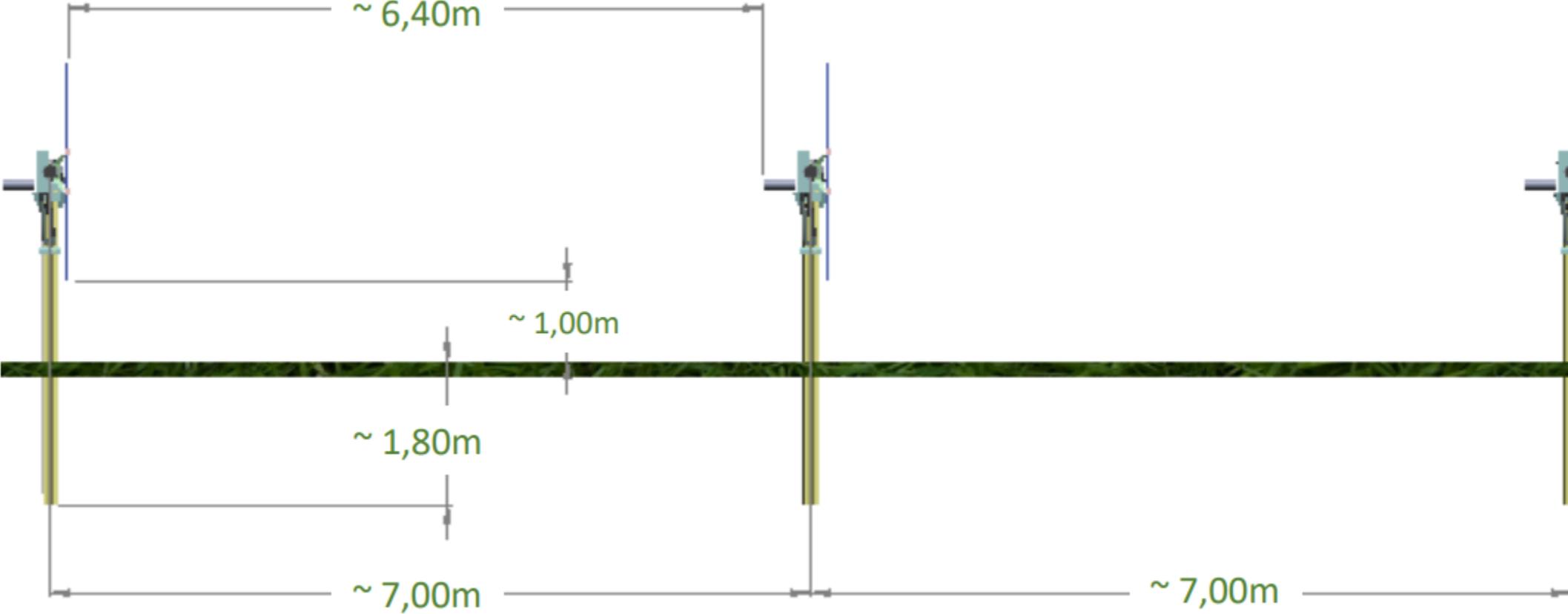
Le système ZIM Agri Tracker est un tracker à structure haute dont les modules suivent le soleil. Il peut être positionné presque à 90°, ce qui permet de travailler la surface de manière optimale.

Fonctions :

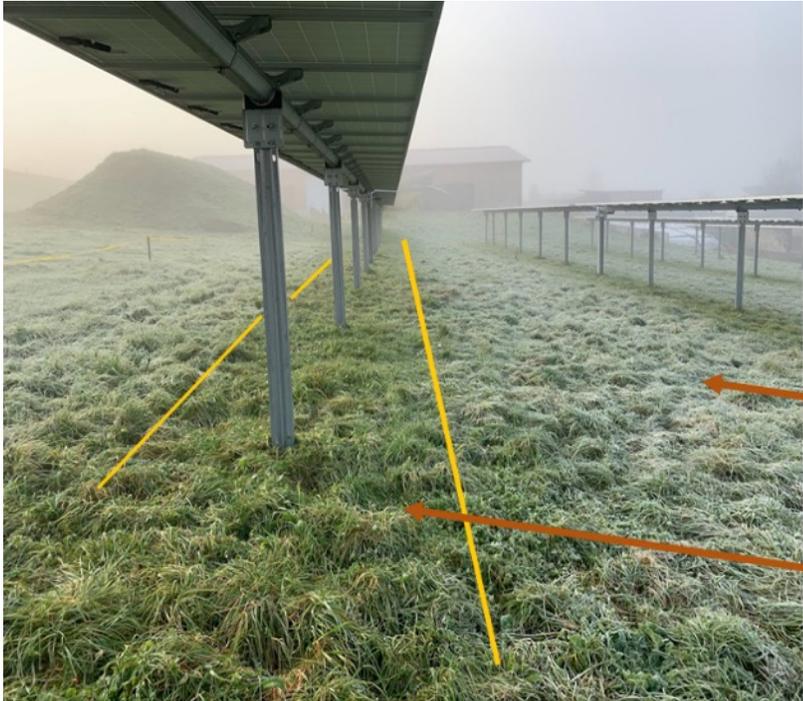
- Le bétail peut aussi paître à la campagne.
- Les cultures basses comme le blé, l'orge, les légumes ou d'autres plantes peuvent être cultivées entre les rangées.
- De l'espace est disponible directement sous le système pour favoriser la biodiversité.
- L'espacement entre les rangées et la hauteur du système peuvent être adaptés afin de répondre aux exigences d'une culture spécifique.

Cultures : céréales, salade, pommes de terre et quelques légumes.

ZIM Agri Tracker catégorie 2



ZIM Agri Tracker catégorie 2 90kWp Ochsenhausen Allemagne



frost

no frost

Essai AGRI PV



Myrtilles sur gouttières

Essai AGRI PV



Groseilles à grappes

Essai AGRI PV



Fraises sur substrat en étagère

Essai AGRI PV



Groseilles à grappes sur substrat

Essai AGRI PV: triple utilisation de la surface



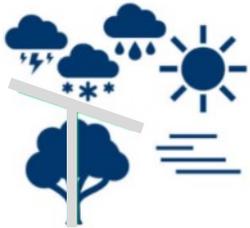
Récolte PV

Niveau moyen
Laitue, courgette

Sol
Tomates Framboises
etc.



Avantages de l'AGRI PV pour l'agriculture

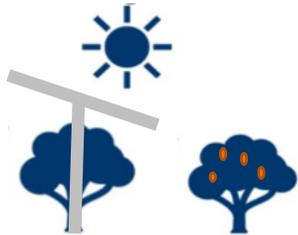


Fonctions de protection :

- Grêle
- Pluies diluviennes
- Coup de soleil

Avantages secondaires :

- Températures plus fraîches sous le système :
- Maturation plus régulière en raison de la réduction de la chaleur, c'est-à-dire moins de récolte aux pics de production qui entraînent une baisse des prix
- De meilleures conditions de travail pour les cueilleurs permettent d'allonger les heures de travail, même à midi
- Éviter les déchets plastiques (films plastiques)
- Production combinée de fruits et d'énergie verte - se différencier de la concurrence
- Double utilisation de la surface
- Plus d'espace pour la production de fruits, car moins de haies sont nécessaires pour se protéger du vent
- Amélioration du microclimat sous l'installation et moins de protection phytosanitaire nécessaire



Avantages d'AGRI PV pour l'agriculture



Gestion de l'eau :

- pas de pluie directe sur les fruits
- Moins d'évaporation d'eau
- Possibilité de récupérer l'eau de pluie
- Possibilité d'intégrer des systèmes d'irrigation
- Possibilité de fertilisation ciblée

Avantages financiers pour l'agriculteur :

- Rendement accru grâce à une meilleure protection contre les intempéries (soleil, fortes pluies, grêle)
- Pas d'achat/pas de frais d'élimination des films plastiques
- Pas de frais d'assurance contre les dommages causés par la grêle
- Moins de produits phytosanitaires grâce à une meilleure aération des fruits au lieu de les placer sous film plastique
- Installation / désinstallation gratuite de l'installation PV par l'exploitant (modèle d'investisseur)
- Électricité à faible coût (consommation directe)
- Durée de vie d'au moins 30 ans, plus de travail pour le remplacement des films plastiques

Impressions



Impressions



innovation for future energy



Impressions



Impressions



innovation for future energy



Impressions



innovation for future energy



Impressions



Impressions



Impressions



Impressions



L'agri-PV a un grand potentiel – let's start !

Nov 2022