

Les cultures pourront être implantées selon une configuration en « arc-en-ciel », c'est-à-dire qu'elles seront toutes présentes au cours de la même année et en proportion égale à leur fréquence d'apparition dans la rotation. Sur 9 bandes cultivées, il y aura donc 3 bandes cultivées en luzerne, 2 bandes cultivées en blé tendre, 1 bande cultivée en lentilles, 1 bande cultivée en tournesol, 1 bande cultivée en millet et 1 bande cultivée en épeautre. L'enchaînement se répétera sur l'ensemble du site.

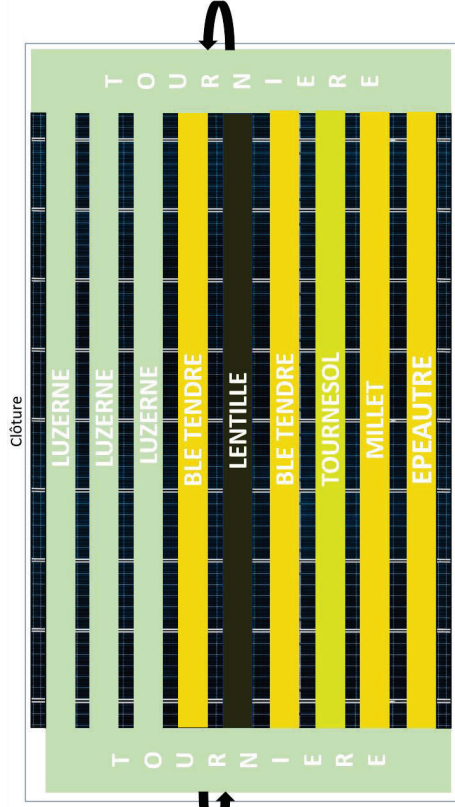


Figure 47. Vue schématique des bandes de cultures observables chaque année (en noir les rangées de panneaux)

Cette configuration « arc-en-ciel » sera vraisemblablement plus complexe à gérer mais sera peut-être plus propice à la biodiversité et au contrôle des maladies et des ravageurs. Il convient de préciser que le site du projet est divisé en 20 parcelles compte tenu notamment des contraintes du SDIS 36, la mise en œuvre des cultures par îlot est donc également une solution envisageable.

En ce qui concerne la parcelle de l'îlot sud du projet, les agriculteurs sont conscients que les terrains sont beaucoup plus riches et moins impactés par une réserve utile faible. Dans cette étude, la surface de cette zone, d'environ 4 ha, a été conservée pour permettre le maintien d'un des agriculteurs dans le projet agrivoltaïque et la compensation a été calculée sur la base d'une rotation en céréales pour ne pas biaiser les calculs. Néanmoins, la volonté du collectif Photocible est de mieux valoriser cette parcelle et l'installation d'un maraîcher serait la solution idéale en sachant que l'irrigation est disponible dans une exploitation à proximité qui participe au projet. Dans la perspective de l'obtention des autorisations, un travail spécifique sera réalisé en ce sens. En parallèle, il convient d'ajouter que des réflexions seront menées pour que la production électrique de cette zone puisse permettre l'alimentation des ateliers Louis Vuitton.

## VII.2 Montage juridique du projet

### VII.2.1 Les relations génériques entre les propriétaires, les agriculteurs et GIHD

Dans le cadre du projet, la société CONTIS 2, détenue par la société GLHD va devenir le locataire des parcelles agricoles par le biais de baux emphytéotiques.

Les baux agricoles en vigueur entre les exploitations actuels et les propriétaires, incompatibles avec les baux emphytéotiques, seront donc amenés à disparaître sur les parcelles dévolues au projet.

En contrepartie de cette résiliation anticipée, une indemnité récurrente, tout au long de la vie du projet, sera versée à l'exploitation. Cette indemnité compensera la perte de surfaces mais permettra également à l'exploitant d'avoir des recettes diversifiées et régulières qui lui permettront notamment d'investir pour la transition agricole et énergétique de son appareil de production.

Dans le cadre du fonctionnement du projet agrivoltaïque, une ou plusieurs exploitations auront l'opportunité de cultiver gratuitement les terres équipées sous réserve de respecter un cahier des charges qui visera notamment à assurer le maintien d'une agriculture significative sur les parcelles du projet et la mise en œuvre d'une activité agricole compatible avec les structures en place. En contrepartie du respect de ce cahier des charges et des contraintes associées, les exploitants se verront attribuer une compensation financière annuelle.

### VII.2.2 Le montage du projet « Photocible »

L'exploitant C et la fille de l'exploitant D, actuellement jeune agricultrice, se coordonneront pour gérer les cultures avec de nouvelles structures juridiques, compte tenu notamment de la conversion en agriculture biologique des parcelles. Le statut juridique de la nouvelle entreprise sera défini selon les modalités d'installation les plus avantageuses. Pour s'assurer du choix de la meilleure option, un conseiller en création d'entreprise agricole sera consulté. La démarche sera engagée dès l'obtention du permis de construire.

La création de la nouvelle exploitation donnera lieu à une demande de certification par un organisme agréé par les autorités publiques. Elle sera réalisée dès que possible afin d'amorcer la conversion en agriculture biologique qui s'étale sur une période allant de 2 à 3 ans. Ce n'est qu'à partir de la 2<sup>ème</sup> année de conversion que les produits végétaux obtenus peuvent bénéficier de la mention « en conversion vers l'agriculture biologique ». Sachant que le début d'exploitation de la centrale est prévu pour 2026, le délai pour obtenir la certification, s'il débute entre 2022 et 2023, est suffisant pour que les agriculteurs puissent bénéficier du label AB dès la première année de mise en service du parc. Les organismes certificateurs agréés par le ministère de l'Agriculture sont au nombre de 16 en France. La société retenue pour la réalisation de la certification est le BUREAU VERITAS. Ci-après, les grandes étapes jalonnant la demande de certification :

1. Signature du contrat avec l'organisme certificateur. Parallèlement, il faut notifier l'activité exercée à l'Agence Bio et obtenir son numéro d'enregistrement.
2. Audit d'évaluation : un plan de contrôle est mis à disposition afin de connaître les points de vérification lors du contrôle.
3. Emission du certificat.
4. Suivi annuel.

Enfin dans le cadre des mesures de compensation (voir VII.2), du matériel agricole spécifique sera acheté. Ce dernier fera l'objet de la constitution d'une structure commune entre les anciens et les nouveaux exploitants afin qu'il puisse bénéficier collectivement à tous. Le statut de cette future structure (GIE, CUMA, autres) n'est à ce stade pas défini et fera l'objet également d'un conseil extérieur afin d'établir les statuts les plus pertinents.

### VII.3 Valorisation de la production : mise en place d'une meunerie et vente directe

Dans le but de valoriser la production localement et de s'affranchir des intermédiaires, les futurs exploitants ont étudié la possibilité de transformer une partie de leur récolte à la ferme et de vendre en direct.

Dans cette stratégie, la mise en place d'une meunerie collective destinée à la transformation des céréales, blé et épeautre, est une solution qui a été retenue. Les exploitants du site pourront commercialiser eux-mêmes les produits finis et ainsi potentiellement dégager une marge plus intéressante.

La sensibilité grandissante des consommateurs à l'origine et à la qualité des produits alimentaires, corrélée à divers autres motifs (optimisation du temps, création de liens etc.) en conduit une part non négligeable à s'approvisionner directement à la source, participant par cela à la vente en circuit-courts, c'est-à-dire avec le minimum d'intermédiaires. Le recours à ce mode de consommation (AMAP, fermes, marchés de producteurs etc.) aurait été en 2020 utilisé par 64% des français, révélant une hausse conséquente de cette pratique, intensifiée en grande partie par le contexte sanitaire [39]. Les bénéfices observés se résument à l'obtention de meilleures marges pour le producteur, une répartition plus juste de la valeur ajoutée et une reconnaissance forte de son travail. Les chiffres clés de la filière biologique, qui témoignent d'une forte progression de la pratique dans la région Centre-Val de Loire et en France, sont présentés Figure 48.

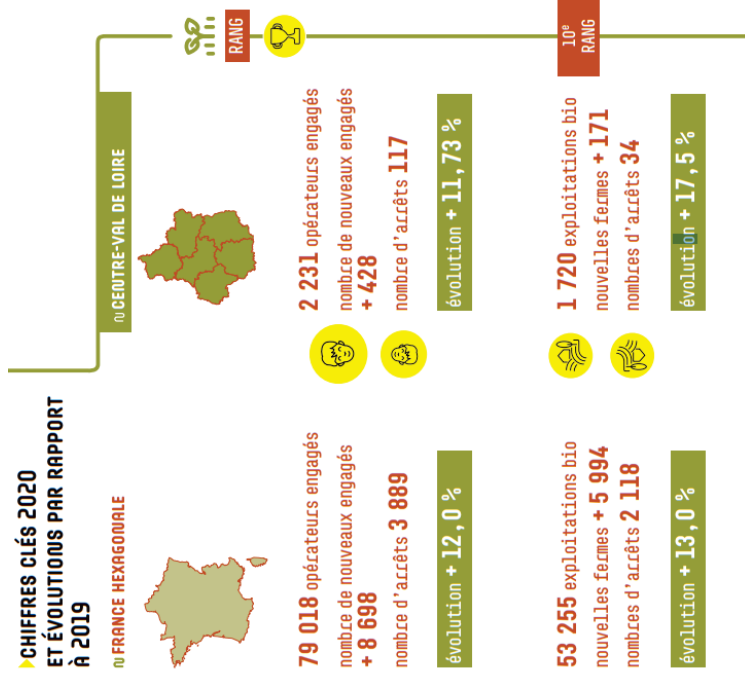


Figure 48. Chiffres clés du bio et évolutions par rapport à 2019 [40]

La production de farine est réglementée par une législation nationale qui oblige les moulins qui écrasent du blé tendre pour la consommation humaine à posséder un contingent. Ce dernier constitue un droit d'exercice de la profession et un plafond d'écrasement à ne pas dépasser sur l'année civile. Cependant, l'exploitant de moulin qui n'écrase pas plus 35 T/an de blé est dispensé de l'obligation de détenir un contingent de meunerie (Art. D. 666-25 du Code Rural). Les agriculteurs pourront donc exploiter librement leur moulin tant qu'ils ne dépassent pas le seuil autorisé.

Pour atteindre cet objectif, il est proposé dans ce dossier d'acquérir un moulin développé par ASTREIA qui sera installé dans un local dédié sur la ferme de l'exploitant C pour que les agriculteurs puissent réaliser eux-mêmes leur transformation.

Le coût du moulin a fait l'objet d'une demande de devis et coûte environ 20 000 € sans compter l'aménagement du local.



Figure 49. Moulin ASTREIA

Ce modèle, parfaitement adapté aux agriculteurs-transformateurs, permet d'obtenir une farine de haute qualité. Le taux d'extraction<sup>30</sup> est de 80 % en un seul passage, ce qui évite de confectonner une farine oxydée. Le principe de fonctionnement ne repose pas sur l'écrasement mais sur le déroulement du grain via un système de suspension à ressort.

Les caractéristiques techniques du moulin sont présentées en Annexe 2.

<sup>30</sup> Le taux d'extraction : c'est le rapport entre la masse de farine extraite et la masse de blé utilisée, exprimée sous forme de pourcentage. Un taux d'extraction de 75 % signifie donc que de 100 kg de blé on extrait 75 kg de farine.

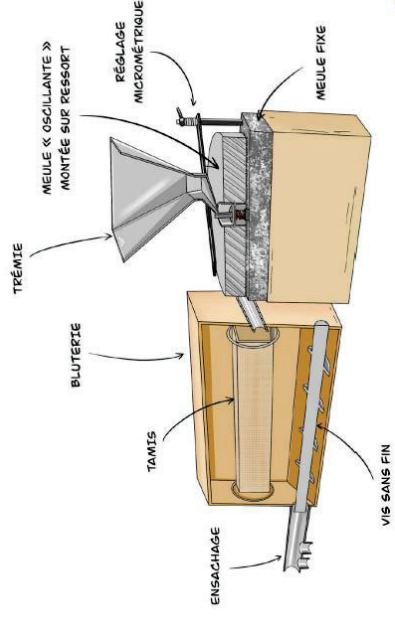


Figure 50. Plan de découpe d'un moulin Astrié

Les farines produites seront écoulées via différentes voies :

- Vente directe à la ferme (éventuellement vente en ligne) ;
- Vente à des magasins bio (éthique & bio à Issoudun, etc.) ;
- Boulangeries, pizzerias, paysans boulangers.

Pour compléter l'installation, il conviendra de s'équiper avec une machine pour le conditionnement qui pourra également être utilisée sur d'autres productions comme la lentille.

#### Hypothèses de valorisation retenues pour le projet

- Valorisation de la moitié de la récolte de blé en farine (80 % de la farine de blé et 20 % de son) vendue en partie en direct à la ferme. Le prix de vente a été estimé à 1,45 €/kg ce qui est en dessous des prix du marché qui oscille entre 1,55 et 2,2 €/kg. La farine de blé sera commercialisée auprès des boulangers, des particuliers et des grossistes.
- Valorisation de la moitié de la récolte d'épeautre en farine (82 % de farine d'épeautre et 18 % de son). Le prix de vente a été estimé à 3,6 €/kg, soit une somme située dans les prix du marché qui oscillent entre 3 €/kg et 5,4 €/kg. Il existe également la possibilité de valoriser en flocon de petit épeautre. La farine de petit épeautre sera commercialisée auprès des boulangers, des particuliers et des grossistes.
- Vente de 50 % des lentilles à la ferme au prix de 5 €/kg et de 50 % à des grossistes.
- Vente du tourmesol à des grossistes.
- Vente du millet à des grossistes.
- Vente de la luzerne estimée à des éleveurs à 150 €/t mais d'autres pistes sont également à l'étude.
- Commercialisation des truffes en circuit court et aux restaurateurs à un prix de 600 €/kg dans la fourchette basse du marché.

## VII.4 Cultures principales entre les panneaux

Afin d'avoir un dossier exhaustif, vous trouverez dans les pages ci-après les principales informations sur les variétés et la description de techniques issues des ressources bibliographiques disponibles. Ces paramètres ont été étudiés dans les perspectives suivantes :

- appui décisionnel aux agriculteurs ;
- démonstration de la faisabilité du projet ;
- base de chiffrage des produits générés.

Selon les premiers résultats de la mise en culture, des innovations techniques et végétales et des connaissances scientifiques, les itinéraires seront susceptibles d'évoluer au cours de la vie du projet. Les agriculteurs sont et demeureront les mieux placés pour adapter leurs pratiques au contexte agrivoltaïque.

Dans les tableaux de présentation des coûts, les charges liées à la mécanisation ne seront pas prises en compte du fait que Green Lighthouse Développement finance les matériels agricoles du projet.

Dernière précision, le chiffre d'affaires généré par le projet agricole sera calculé sur la durée d'une rotation complète, c'est-à-dire 9 ans.

### VII.4.1 La luzerne

Les informations présentées ci-après sont issues de Bio Centre Mag, de la Chambre d'Agriculture de la région Centre-Val de Loire et de Bretagne et de Semences de France. Les propositions de variété et de conduite de la culture s'appuient sur des préconisations fournies par la Chambre d'Agriculture de la région Centre-Val de Loire.

#### i. Fiche d'identité

##### **Présentation**

Famille : Fabacées (ou légumineuses)

Produit généré sur 9 ans : 216 675 €

##### **Intérêts de la culture**

La culture de la luzerne est indispensable dans de nombreuses rotations céréalières. Implantée en tête d'assolement en AB, cette plante de la famille des fabacées permet la structuration du sol, la fixation de l'azote atmosphérique et l'interruption du rythme des cultures, endiguant par cela le cycle des adventices, des ravageurs et des maladies.

Elle revêt donc plusieurs rôles bénéfiques aux facteurs de production et aux cultures qui lui succèdent. Avec son système racinaire très développé, composé d'un pivot et de racines secondaires ramifiées, la plante décompacte naturellement le sol et a le pouvoir de puiser l'eau et les nutriments dans des couches difficilement accessibles. De plus, elle stabilise les sols en évitant le ruissellement et l'érosion. Ses bénéfices ne sont plus



à prouver au sein des systèmes céréaliers conduits en agriculture biologique. En effet, il s'agit de la fabacée fourragère la plus utilisée dans ce schéma de production. Sa présence réduit de manière significative les besoins en apports azotés et les opérations de lutte contre les adventices. La luzerne est adaptée aux sols non hydromorphes et ayant un pH neutre ou basique, ce qui correspond aux caractéristiques des parcelles. Elle est un excellent précédent aux cultures céréalières et peut même être implantée sous un couvert de blé ou de tournesol afin de réguler les populations d'adventices. Elle conviendra parfaitement au contexte des parcelles situées dans l'emprise du projet.



Produit généré grâce à la vente aux éleveurs : 150 €/t [41]

Enfin, certains céréaliers utilisent la totalité de leur production de luzerne comme fertilisant azoté. Des essais « fertiliser avec des produits à base de luzerne en grandes cultures biologiques » ont été menés sur des blés dans la région de 2011 à 2013 [39]. Il en ressort un effet bénéfique de l'apport de bouchons de luzerne équivalent à celui des fientes et des broyats frais de prairies temporaires équivalents avec d'autres types de fumure (fumiers de poule séchés, engrais du commerce Biorga, etc.). Dans un contexte d'instabilité de l'offre en engrais et de production biologique, il pourrait s'agir également d'un débouché potentiel.



Figure 51. Culture associée de luzerne et de tournesol (à gauche) (source : ESA FNAMS) et cycle végétatif de la luzerne (à droite) (source : TOUNSI Siham)

Par ailleurs, il s'agit d'une culture fourragère très prisée des éleveurs en raison de ses propriétés nutritionnelles grandement favorables à l'alimentation animale et de ses faibles coûts de production. Pour les vaches laitières par exemple, les luzernes asséchées améliorent considérablement leur production de lait et ce sans recours nécessaire à des composants concentrés. En plus d'apporter de la protéine, le foin de luzerne est riche en phosphore, en magnésium et en potassium.

#### Etat des connaissances actuelles sur la combinaison luzerne – panneaux solaires :

En septembre 2019, un site agrvoltaïque d'EDF situé en Seine-et-Marne a été ensémençé en luzerne sous des panneaux. Le premier constat établi a été la longueur des tiges et la taille des feuilles plus importantes dans la zone abritée par les panneaux que dans la zone exposée au soleil. Il semblerait que l'ombrage joue un rôle bénéfique durant les périodes chaudes et sèches. Cependant, les recherches sur le sujet n'en sont qu'au stade embryonnaire et une extrapolation à plus grande échelle ne serait pas acceptable scientifiquement. Mais il s'agit de résultats encourageants.

#### Contexte et voies de valorisation en Centre-Val de Loire

En Centre-Val de Loire, deux-tiers des exploitations biologiques cultivent de la luzerne. Les données agronomiques et économiques sont différentes selon le système choisi. Il en existe globalement 2 dans la région : la luzerne dans les systèmes céréaliers sans élevage et la luzerne en polyculture et élevage. Dans le cas présent, nous étudierons les voies de valorisation en aval des systèmes céréaliers sans élevage, tout en considérant la possibilité d'une mise en relation des producteurs céréaliers avec des éleveurs locaux.

La valorisation la plus recherchée (car rémunératrice et régulière) est la déshydratation. A ce jour, SIDESUP, située à Pithiviers, est la seule usine régionale spécialisée dans ce secteur. La collecte de la luzerne se faisant dans un rayon de 70 km autour de la commune, les agriculteurs du projet n'accéderont pas à ce débouché. Néanmoins, un grand projet de développement économique, le GREEN CHALLENGE 36, basé à Etrechet (20 km au sud-ouest de Condé), prévoit entre autres la création d'une usine de déshydratation de la luzerne d'ici 2023. Il s'agirait d'un débouché précieux pour les agriculteurs du projet qui pourrait valoriser par ce moyen leur production à un prix intéressant.

Produit généré grâce à la déshydratation : 230 €/t (valeur communiquée par SIDESUP)

Du point de vue de l'alimentation animale, la luzerne se valorise aussi bien dans les systèmes caprins que dans les systèmes bovins lait et viande. Compte-tenu de l'importante place qu'occupent les filières bovines et ovines allaitantes dans le département de l'Indre, conjuguée à l'évolution positive des exploitations AB spécialisées dans l'élevage (18 fermes en conversion en 2018, 26 en 2019, 34 en 2020) et au cahier des charges de l'appellation de l'AOP Pouilly-Saint-Pierre exigeant une consommation de luzerne locale, les producteurs de luzerne certifiée AB ont une carte à jouer.

### ii. Itinéraire technique

Tableau 27. Itinéraire technique de la luzerne biologique

	Période	Opération
<b>Semis</b>	Terre nue de printemps sur sols non acides	25 kg/ha à semer 1 – 2 cm de profondeur
<b>Inoculation et chaulage</b>	La forte teneur en calcaire des sols du site crée des conditions propices à la présence de rhizobiums sauvages (garantie de survie de la semence). Si les terres ont un pH < 7, l'inoculation de la semence et le chaulage seront nécessaires à la réussite de la culture.	
<b>Désherbage mécanique</b>	Début novembre	Passage de la bineuse pour le désherbage
<b>Récolte</b>	3 - 4 fauches annuelles (fenêtre météo suffisamment sèche et chaude pour bien sécher la luzerne)	Hauteur de fauche : 6 – 7 cm Laisser fleurir environ 10 % des pieds 1 fois par an
<b>Destruction</b>	Culture prévue après destruction de la luzerne	Date de destruction conseillée
	Céréale d'hiver	Première quinzaine de septembre
	Céréale de printemps	Courant novembre à début décembre Début octobre
	Mais	Fin février à mi-mars Mi-novembre à mi-décembre
		Fin avril à début mai Dès la sortie d'hiver

Variétés envisagées : AGATA, BELLA, DAPHNE, GALAXIE, GEA, GIULIA, EUROPA.

### Perspectives à long terme

Une plateforme d'essai a été mise en place en août 2019 par la Chambre d'Agriculture sur la commune de Martizay, à l'est du département. Un suivi sur plusieurs années et la mise en place de nouveaux essais (répétibilité dans d'autres contextes pédoclimatiques, travail sur des associations de variétés) est envisagé pour parfaire les connaissances de la culture et développer des échanges entre céréaliers et éleveurs. Les résultats de ces études pourront influencer à l'avenir les itinéraires techniques et les stratégies culturales des agriculteurs au droit des parcelles du projet.

### iii. Chiffre d'affaires

Le produit brut de la culture a été calculé selon le mode de valorisation le plus répandu et le plus fiable à l'heure actuelle, à savoir la commercialisation auprès des éleveurs (150 €/t).

Tableau 28. Chiffre d'affaires généré par la culture de la luzerne

<b>Surface</b>	N	N+1 / N+2
	19,26 ha	19,26 ha x 2
<b>Rendement annuel</b>	7 t/ha	9 t/ha
<b>Prix de vente</b>	150 €/t	
<b>Produit brut annuel</b>	1 050 €/ha	1 350 €/ha
<b>Marge brute hors-mécanisation (coût des semences 8 € x 25 kg)</b>	850 €/ha	1 350 €/ha
<b>Marge brute totale annuelle<sup>31</sup></b>	20 223 €	26 001 € N+1 26 001 € N+2
<b>Produit brut total des 3 années d'exploitation</b>	72 225 €	
<b>Soit un produit brut annuel moyen de</b>	24 075 €	
<b>Produit brut total sur 9 ans</b>	216 675 €	

<sup>31</sup> La marge brute est calculée par déduction du coût des semences au produit brut annuel. Sachant que la luzerne est une culture pérenne, les bandes ne sont plus ensencées à N+1 et N+2.

## VII.4.2 Culture du blé tendre et fabrication de farine

### i. Fiche d'identité

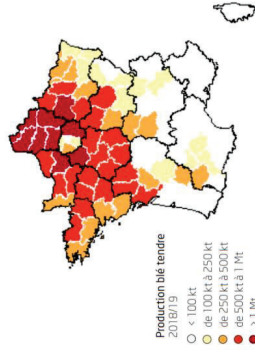
#### Présentation

Famille : Poacées (ou graminées)

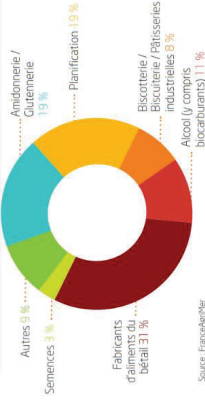
Produit brut généré sur 9 ans : 278 901 €

Le blé tendre, première céréale produite en France (54 % de la production totale de céréales), est soutenue par une filière très organisée, comprenant pas moins de 300 000 exploitations, 152 coopératives-collectrices, 839 négociants et une multitude d'industries de transformation. La filière bio comptait en 2018 209 organismes-stockeurs et 129 meuniers. Les principales vocations de cette culture sont la fabrication d'aliments pour le bétail (31 %), la panification (19 %) à proportion égale avec l'amidonnerie et la glutennerie.

Répartition de la production de blé tendre en France



Répartition des volumes de blé tendre transformé en 2018/19



Sur la campagne 2018-2019, le département de l'Indre a produit entre 500 000 t et 1 Mt de blé tendre. Cette culture représentait en 2018 40 % de la Surface en Céréales et Oléoprotéagineux (SCOP) de celui-ci. La même campagne à l'échelle de la France, 164 700 t de blé tendre biologique ont été utilisées en meunerie. Ces utilisations sont en constante augmentation (+ 13 % par rapport à 2018). En effet, la demande en farine bio connaît une croissance importante, d'où l'apparition des premiers grands moulins dédiés au bio (SOUFFLET à Lozanne). Sachant qu'un-tiers du stock de blé tendre provient de l'importation, il existe un marché potentiel pour les producteurs de blé bio.

En 2020, le prix du blé tendre était d'environ 450 €/t. (Réseau BIO de PACA, n.c). Les meuneries étant particulièrement exigeantes sur la qualité technologique du grain, un poids spécifique supérieur ou égal à 76 kg/hl et un taux de protéines supérieur ou égal à 11 % sont parmi les critères à respecter dans le cadre de la commercialisation auprès des transformateurs agro-alimentaires. Au regard de l'objectif qui est ici de produire des farines alimentaires, le choix de la variété sera en grande partie déterminé suivant ses performances sur le plan protéique et du poids spécifique.

### Intérêts de la culture

La culture du blé est une culture principale intéressante du point de vue économique et social (alimentation humaine). Elle devient encore plus rentable si la valorisation est assurée par les exploitants eux-mêmes. Cependant, le blé tendre est particulièrement exigeant en azote (3 unités par quintal d'objectif de rendements), ce qui dans un système biologique, n'est pas compatible avec la monoculture. C'est pourquoi il est préférable de le placer après une fabacée (lentille, luzerne, pois, etc.) pour profiter des reliquats. Les cultures suivantes peuvent être du toumessel, de l'orge, du triticale, etc.

Les sous-produits de la récolte tels que la paille et les résidus seront réincorporés au sol directement ou sous forme de fumier pour apporter de la matière organique (MO) bénéficiant à la culture suivante. Dans le sol, les MO sont décomposées par les micro-organismes, cela conduisant à la minéralisation d'éléments mobilisables par les plantes.

### ii. Itinéraire technique

Les variétés de blé meunier fiables d'après la Chambre d'Agriculture Régionale du CVDL sont les suivantes : RENAN, TOGANO, FORCALLI, TENGRI.

Tableau 29. Variétés de blé meunier adaptées à la région Centre-Val de Loire

Variété	Valeur techno.	Caractéristiques agronomiques				Résistance aux maladies
		Alternativité	Précocité à épiaison	Hauteur	Résistance	
RENAN	Blé améliorant	Très hiver	½ tardif à ½ précoce	Courte à assez courte	Résistant	Peu sensibles aux maladies
TENGRI	-	-	½ tardif	Très haut	-	Résistance à la rouille jaune
TOGANO	Protéines : 9+++	Printemps	½ tardif à ½ précoce	Moyenne	Peu	Assez sensible à la rouille jaune et brune
FORCALLI	Protéines : 9++	Hiver à ½ hiver	Très précoce	Courte	Assez sensible à peu sensible	Assez résistant Fusariose : assez sensible

### iii. Chiffre d'affaires

Dans le cadre du calcul, il a été prévu une valorisation de 50 % de la production en farine et en son. Les 50 % restants seront vendus directement à des grossistes. Ces proportions pourront évoluer en fonction de la structuration des entreprises et en sachant que chaque exploitant pourra réaliser 35 tonnes de farine (pour l'instant, 22 tonnes sont affectées dans le calcul économique entre le blé et l'épeautre).

<i>Quantité de blé produite (50 % destiné à la fabrication de farine et 50 % vendu à des grossistes)</i>	
Surface	12,84 ha
Rendement	30 quintaux/ha
Coût de production : semences, fertilisation, etc.	300 €/ha
50 % quantité de blé brute	19 260 kg
Quantité après triage impuretés 5%	18 297 kg
Quantité de farine (80 %)	14 638 kg
Quantité de son	3 659 kg
Prix de vente de la farine	1,45 €/kg
Produit brut annuel de la vente de farine	21 225 €
<b>Produit brut sur 9 ans de la vente de farine</b>	<b>191 025 €</b>
Produit brut annuel de la vente de son (0,3 €/kg)	1 097 €
<b>Produit brut sur 9 ans de la vente de son</b>	<b>9 873 €</b>
Vente du blé à des grossistes (450 €/t)	8 667 €
<b>Produit brut sur 9 ans de la vente du blé à des grossistes</b>	<b>78 003 €</b>
<b>Produit brut global sur 9 ans lié à l'atelier production de blé et fabrication de farines</b>	<b>278 901 €</b>

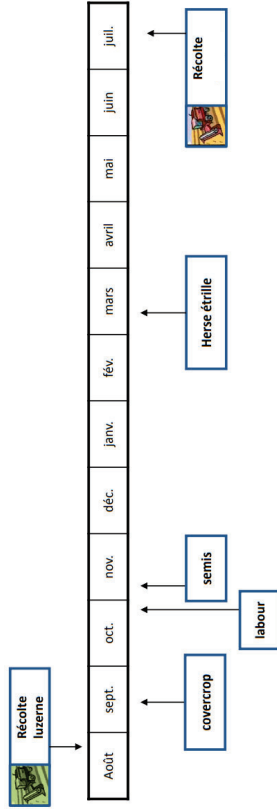


Figure 52. Itinéraire technique simplifié illustrant les périodes des différents chantiers

- Travail du sol et semis :
  - Le blé s'adapte à des sols très différents. La préparation du sol doit permettre d'obtenir un lit de semences avec peu de grosses mottes pour s'assurer d'une bonne levée et en prévision des passages de bineuse étrille.
  - Les variétés sont un levier central en bio pour lutter contre les maladies et les limiter les carences en azote. Plus le semis est tardif, plus il est conseillé d'augmenter la dose de semis pour éviter les pertes hivernales. Il est conseillé de semer sur un sol propre, à une profondeur de 2 – 3 cm. La densité de semis doit être d'environ 300-350 grains/m<sup>2</sup> pour un objectif de 250 plants/m<sup>2</sup> en sortie d'hiver.
- Fertilisation :
  - Le blé est une culture particulièrement exigeante en azote. Ses besoins sont de 3 unités par quintal de production. L'azote est en premier lieu apporté par la présence importante de légumineuses dans la rotation (d'où le précédent de luzerne). Une partie des cultures auxiliaires pourront être broyées et restituées dans l'inter-rangée. Si besoin, des apports de poudre de viande<sup>32</sup> viendront compléter la nutrition azotée de la culture.
- Désherbage :
  - La régulation des mauvaises herbes en cours de culture se fera essentiellement avec une bineuse étrille. Celle-ci pourra être passée dans le blé après le semis « à l'aveugle ». Un écartement plus important des rangs lors du semis permettrait d'utiliser une bineuse au-delà du stade 3 feuilles.
- Récolte :
  - Elle se fait quand le grain est cassant sous la dent, à 15 % d'humidité.

<sup>32</sup> L'utilisation de poudre de viande est soumise à la variabilité de l'offre, liée à la concurrence avec la fabrication d'aliments pour les animaux.



## VII.4.3La lentille

Les informations présentées ci-après proviennent exclusivement d'une fiche technique mise à disposition par la Chambre d'Agriculture de l'Aube, de recommandations de Terres Inovia et du cahier des charges de l'IGP « Lentilles vertes du Berry ». [43-45]

### i. Fiche d'identité

#### Présentation

Famille : Fabacées (ou légumineuses)

Produit brut généré sur 9 ans : 135 783 €

La lentille cultivée, *Lens Culinaris*, est une fabacée largement cultivée dans le monde pour sa composition riche en protéine. Il existe plusieurs variétés se distinguant entre elles entre autres par la couleur de leurs graines. Les principales sont : la lentille verte, la lentille blonde, la lentille rouge ou lentille corail, la lentille brune et la lentille noire ou beluga. En France, la lentille verte domine largement, aussi bien en termes de quantité cultivée que consommée.

Deux indications de qualité existent en France pour la lentille verte. Celles-ci garantissent une qualité supérieure de ces produits relatifs à un terroir et un savoir-faire spécifique de leurs producteurs. La « Lentilles du Puy », bénéficie d'une AOC/AOP et la « Lentille du Berry » bénéficie d'une IGP mais également du Label Rouge. La « Lentille verte du Berry » est par ailleurs le premier légume sec à obtenir cette distinction. Ces deux types de lentilles sont issues de la variété ANICIA. Le projet est couvert par le périmètre de l'IGP « Lentille du Berry ». Cependant, la valorisation sous signe de qualité sera écartée compte tenu de l'incertitude quant à la possibilité de certifier des lentilles cultivées entre des panneaux.

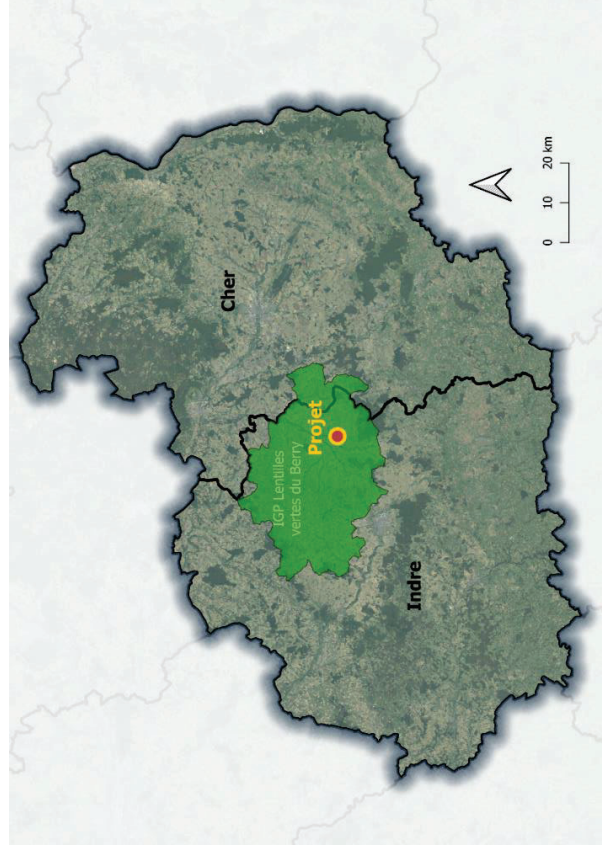


Figure 53. Territoire de l'IGP « Lentilles vertes du Berry » et localisation du projet

#### Caractéristiques de la lentille verte du Berry

La « lentille verte du Berry » est une lentille verte demi-précoce de variété Anicia.

- Plante à cycle court, environ 130 à 150 jours
- Développement à partir de 6°C ; résistant à des gels de - 6°C à - 9°C.
- Très adaptée au sol-argilo calcaire et parfois caillouteux du Berry.
- Culture idéale sur les terres séchantes. Cela évite la production trop importante de biomasse et limite les risques de verse ou de développement des maladies ou ravageurs.

#### Intérêts agronomiques de la culture de « lentille du Berry »

Ses avantages sur le plan agronomique sont les suivants :

- Fixation de l'azote atmosphérique. L'azote fixé dans le sol bénéficie aux cultures suivantes.
- Solution intéressante d'allongement et de diversification des rotations culturales. Cela permettant, entre autres, de casser le cycle des bioagresseurs.
- Peut-être positionnée en tête de rotation. Cela peut permettre de réduire jusqu'à 20 kg/ha les apports azotés sur le blé suivant.
- Ne nécessite pas de fertilisation azotée. Fertilisation potassique ou phosphatée très rarement nécessaire.
- Elle est considérée comme une Surface d'Intérêt Ecologique par la PAC et donne droit au « paiement vert ».

#### Une filière dynamique et structurée

Le Centre-Val de Loire est la première région productrice de lentilles en France avec en 2018 31 % du volume total. Une tendance haussière de la production est observée depuis 2008. Toutefois, elle ne suffit pas à satisfaire totalement la demande vu que la moitié des lentilles sont importées. De 1991 à 2018, la production régionale a été multipliée par 3,5. La production se concentre essentiellement dans le département de l'Indre et du Cher avec notamment la couverture géographique de l'indication géographique protégée (IGP) « Lentilles du Berry » et du Label Rouge.

La lentille est un produit qui se vend très bien. En 2019, 50 % des légumes secs vendus étaient des lentilles, et 33 % des lentilles vertes. La lentille attire par ses caractéristiques nutritionnelles (richesse en protéine, en minéraux, en vitamines et en fibres). C'est par ailleurs un aliment dépourvu de gluten qui peut être utilisé pour fabriquer de la farine. Le développement des régimes végans, végétariens ou sans gluten sont un atout pour la lentille.

Mais plus spécifiquement, c'est également le marché de la « lentille verte du Berry » qui est également en pleine expansion. Chaque année, de nouveaux hectares sont plantés dans la zone de l'IGP. Celle-ci profite de sa bonne réputation et s'appuie sur une filière structurée autour d'une interprofession très engagée dans la promotion de son produit et dans le partage d'expérience entre ses membres.

La société CIBELE, fournisseur de matière première sur tous les circuits de distribution, organise la collecte et le conditionnement des lentilles tout en s'assurant du respect du cahier des charges. Elle dispose d'un entrepôt à Saint-Georges-sur-Arnon dans l'Indre, à moins de 10 km du projet. Pour éviter toute allégation, le prix de vente de la lentille présenté sera celui des lentilles conventionnelles, fixé à 700 €. Pour information, le prix de vente des lentilles avec l'IGP est environ 20 % supérieur.

## ii. Itinéraire technique de la lentille verte

Outre le respect des besoins relatifs à la culture de la lentille, la labélisation en « lentille verte du Berry » impose le suivi rigoureux d'un itinéraire technique strict. La culture de lentille a pour avantage de ne pas nécessiter de matériel spécifique. Le mode de production respectera le cahier des charges de celle-ci même si à ce stade, la commercialisation des produits n'est pas prévue dans l'IGP.

- Travail du sol et semis :
  - La lentille verte supporte très mal les sols compactés. Il est nécessaire d'ameublir et d'émietter tant que possible le sol avant semis. On privilégiera alors un labour d'hiver pour bénéficier de l'effet favorable du gel. Il est à tout prix nécessaire de limiter le passage des tracteurs, de manière à éviter le tassement du sol.
  - Le semis est réalisé entre le 1er mars et le 30 avril après une préparation du lit de semence le plus fin possible. Un bon nivellement et un roulage après semis est recommandé. Les graines sont plantées à 2 cm ou 3 cm de profondeur pour une densité de 200 plants/m<sup>2</sup> à 300 plants/m<sup>2</sup>
- Fertilisation :
 

Le cahier des charges interdit la fertilisation azotée, qu'elle soit minérale ou organique, qui n'est de toute manière pas nécessaire pour la culture de la lentille, compte tenu de sa capacité à fixer l'azote atmosphérique. Concernant les cas des fertilisations phosphatées ou potassiques, celles-ci sont autorisées, mais restent limitées au cas de carences avérées du sol.

### • Irrigation :

Elle est bannie par le cadre du cahier des charges de l'IGP « lentille verte du Berry ».

### • Récolte et post-récolte :

Celle-ci a lieu lorsque les graines atteignent un taux d'humidité inférieur ou égal à 18 %. Elles ne parviennent pas à maturité en même temps. L'agriculteur doit identifier le moment idéal pour récolter ses lentilles. Les lentilles doivent respecter différents critères pour être certifiées « lentille du Berry ». Un contrôleur vient vérifier les parcelles et inspecter les graines peu avant et après la récolte. Le rendement est d'environ 1 t/ha.

### • Ravageurs et maladies :

La lentille verte est très sensible aux maladies racinaires. La principale est une maladie fongique causée par *Aphanomyces eutiches*, un oomycète provoquant une pourriture des racines pouvant amener à une perte totale des rendements. Actuellement, aucun traitement efficace n'est connu pour lutter contre cette maladie. Pour limiter les risques, il est recommandé de réaliser un test de potentiel infectieux avant le semis afin de déterminer le niveau de contamination de la parcelle. Il est également préconisé d'espacer d'au moins 7 ans deux cultures de lentilles.

<b>Travail du sol pré-semis</b>	Labour d'hiver en limitant les passages de tracteur.
<b>Semis</b>	Variété : ANICIA Nivellement fin du sol pré-semis. Réalisé entre le 1 mars et le 30 mars en plaine. Profondeur : 2 – 3 cm. Roulage des grains recommandé post-semis. Densité : 200 à 300 graines par m <sup>2</sup> soit 80 à 100 kg/ha. Ecartement : entre 15 cm et 25 cm.
<b>Désherbage mécanique</b>	Pas avant le stade 4 – 5 feuilles Eventuellement, planter en association de la caméline ou de l'avoine.
<b>Fertilisation</b>	- Fertilisation azotée interdite par le cahier des charges de « la lentille verte du Berry ». - Fertilisation phosphatée et potassique à réaliser seulement si une carence est identifiée dans le sol.
<b>Irrigation</b>	Interdit sur les cultures de Lentilles Vertes du Berry.
<b>Récolte</b>	Juillet – mi-août : elle débute lorsque le taux d'humidité est inférieur ou égal à 18 %. Un réglage lent de la moissonneuse-batteuse est préférable pour limiter la casse des grains.

### iii. Chiffre d'affaires

50 % de la production sera écoluée par les agriculteurs sans intermédiaires (vente directe)

50 % de la production sera écoluée auprès de grossistes

Tableau 30. Chiffre d'affaires généré par la production de lentilles

	Vente locale (50 %)	Vente aux grossistes (50 %)
Surface	3,21 ha	3,21 ha
Production brute (1000 kg/ha)	3 210 kg	3 210 kg
Production triée (20 %)	2 568 kg	Non concernée
Produit brut :		
5 €/kg en vente locale	12 840 €	2 247 €
700 €/t aux grossistes		
Charges de culture (100 €/ha)	321 €	321 €
Charges de triage (0,5 €/kg) et de conditionnement (0,1 €/kg)	2 487 €	Non concernée
<b>Produit annuel brut total</b>	<b>15 087 €</b>	
<b>Produit brut total sur 9 ans</b>	<b>135 783 €</b>	

## VII.4.4Le tournesol

### i. Fiche d'identité

#### Présentation

Les informations présentées ci-après sont issues du guide de culture bio mis à disposition par Terres Inovia et de France Agrimer.

Famille : Astéragées

Produit brut généré sur 9 ans : 98 802 €

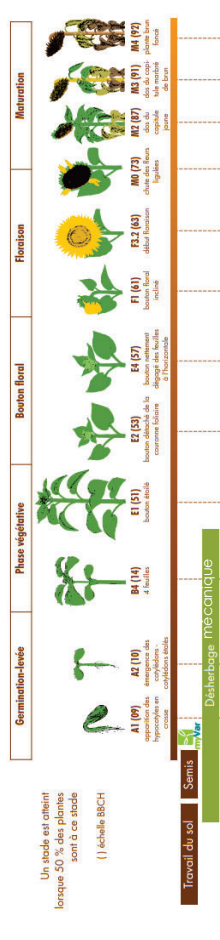
Le tournesol cultivé, ou *Helianthus annuus*, est une grande plante annuelle, appartenant à la famille des Astéragées. Cette plante est cultivée pour ses graines riches en huile alimentaire (environ 40 % de leur composition). Il est l'une des 3 sources d'huile alimentaire en Europe (Terres Univia, n.c). Au cours des 30 dernières années, les rendements, la teneur en huile et la résistance aux maladies ont remarquablement augmenté.

Le tournesol est une plante rustique qui s'adapte à de nombreuses conditions. Elle fait partie des plantes dont la culture a un impact réduit sur son environnement. La culture du tournesol nécessite de faibles apports en eau, en engrais et en traitements phytosanitaires. En aval, les graines sont parfois utilisées dans les chaudières à biomasse en vue de réduire l'énergie et la dépendance au gaz.

### ii. Culture et itinéraire technique du tournesol

Tableau 31. Itinéraire technique de la culture de tournesol biologique

<b>Semis</b>	<p>Du 1er au 20 avril                  Densité : 70 000 à 75 000 graines/ha                  Profondeur : 2 – 3 cm                  Écartement : 40 – 60 cm</p>
<b>Fertilisation</b>	Poudre de viande si disponible et engrais vert



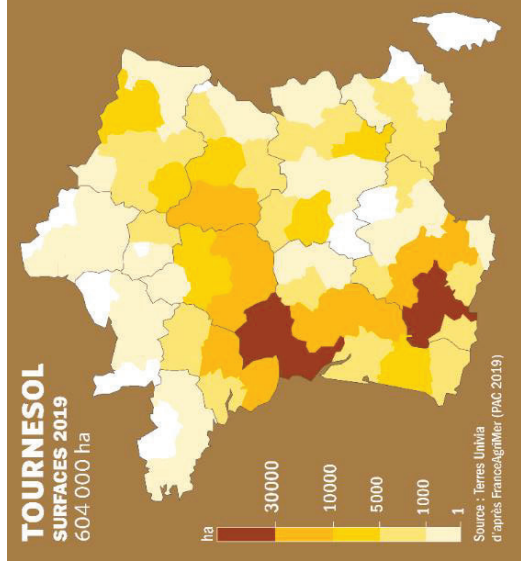


Figure 55. Principales régions de production de tournesol en France en 2019 (source : Terres Univia)

### iii. Chiffre d'affaires

Le tournesol est vendu à des grossistes.

Tableau 32. Chiffre d'affaires généré par la production de tournesol

Surface	6,42 ha
Rendement (- 25 % du tournesol conventionnel)	1,8 t/ha
Prix de vente	950 €/t
<b>Produit annuel brut</b>	<b>10 978 €</b>
<b>Produit brut sur 9 ans</b>	<b>98 802 €</b>
Coûts de production	190 €/ha
Marge brute annuelle	9 758 €

Une presse à huile TABY est également envisagée pour la transformation d'une petite quantité par les agriculteurs.

## VII.4.5Le millet

Les informations présentées ci-après proviennent d'un document technique paru en 2019 et réalisé par les Chambres d'agriculture de la région Centre-Val de Loire dans le cadre du Programme Régional de Développement Agricole et Rural 2014 – 2020.

### i. Fiche d'identité

#### Présentation

Famille : Poacées

Produit brut généré sur 9 ans : 31 203 €

#### Généralités et vue de la filière en Centre-Val de Loire

Le millet est une graminée céréalière annuelle produisant de petites et très petites graines. En 2019, sa culture occupe une surface d'environ 15 000 ha en Centre-Val de Loire. Elle se concentre principalement sur les départements de l'Indre-et-Loire, du Loir-et-Cher et de l'Indre (+ 75 % des surfaces). La région représente les ¼ de la surface cultivée en France. Cette graine, essentiellement du millet blanc, est destinée à l'oisellerie essentiellement sur le marché de la Grande-Bretagne et de la Belgique. Compte-tenu de son débouché en Europe du Nord, le sud de la région Centre-Val de Loire représente un atout car c'est la zone de production la plus septentrionale. Le prix s'est maintenu ces dernières années à 240 €/t environ. Son rendement moyen est de 30 quintaux/ha.

#### Atouts et contraintes de la culture du millet

	Atouts	Contraintes
<b>Itinéraire technique</b>	Semis et récolte avec le matériel à céréales classique	Semer sur sol réchauffé (mai) et éviter les sols infestés en graminées.
<b>Commercialisation / filière</b>	Quasi absence de traitement phytosanitaire en cours de culture en dehors du désherbage	Sensible aux limaces et éventuellement à la pyrale
<b>Système de culture</b>	Débouché organisé localement	Efficacité des anti-graminées peut être limitée (emploi seulement à 2-3 feuilles)
	Plante étouffante et faux semis possible	Marché fluctuant et prix conditionné par couleur blanche de la graine
	Culture d'été à cycle court (90-110 jours) pouvant se semer tard	Souvent récolté à 17-18 % d'humidité nécessitant une ventilation ou un séchage
	Culture d'été résistante à la sécheresse	
	Bon précédent (structure et date de récolte)	Vecteur de fusariose Equivalant à un maïs en précédent à blé



## ii. Itinéraire technique

Interventions	Stades ou période	Conseil
<b>Gestion interculture</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prévoir un couvert à base de légumineuses</li> </ul>
<b>Préparation sol</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sol rattaché</li> <li>- Pratiquer des faux semis</li> </ul>
<b>Semis</b>	Courant mai	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualité et réussite d'implantation primordiales.</li> <li>- Sol réchauffé (dès 12°C), profondeur 2 cm au semoir à céréales.</li> <li>- Densité de semis : autour de 25 kg/ha.</li> </ul>
<b>Maladies</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absence</li> </ul>
<b>Ravageurs</b>	Semis-levée Avant épilaison	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surveillance limaces</li> <li>- Possible attaque de pyrale. Traitement peu pratiqué.</li> </ul>
<b>Récolte</b>	Entre mi-septembre et début octobre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maturité étalée. Risque égrenage.</li> <li>- Déclenchement : graines tombent dans la main en frottant l'épi.</li> </ul>
<b>Stockage</b>	Post-récolte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sécher ou ventiler si plus de 15 % d'humidité</li> </ul>

## iii. Chiffre d'affaires

Le millet sera vendu aux grossistes notamment pour une valorisation en oisellerie.

Surface	6,42 ha
Rendement (t/ha) (- 25 % du millet conventionnel)	2,25 t/ha
Prix de vente	240 €/t
Produit annuel brut	3 467 €
<b>Produit brut sur 9 ans</b>	<b>31 203 €</b>
Coûts de production	210 €/ha
Marge brute	2 119 €

## VII.4.6Le petit épeautre

Contrairement au petit épeautre, l'épeautre est moins savoureux et moins digeste. Néanmoins, il est plus facile à produire et offre des rendements supérieurs. Il pourra également être cultivé. La chiffrage économique et la réflexion de la présente partie sont basés sur le petit épeautre.

Les informations présentées ci-après proviennent d'une fiche technique mise à disposition par la Fédération Régionale des Agriculteurs de Midi-Pyrénées et d'une autre fiche mise à disposition par la Chambre d'Agriculture de l'Aube.

### i. Fiche d'identité

#### Présentation

Famille : Poacées

Produit brut généré sur 9 ans : 160 296 €

#### Intérêts et voie de valorisation

Le petit épeautre ou engrain cultivé est une culture annuelle à positionner soit derrière une culture associée à une légumineuse, soit en 2<sup>ème</sup> paille, voir en 3<sup>ème</sup> paille. Le grand épeautre est une céréale peu sélectionnée. Dans le cadre d'une valorisation en meunerie, il faut s'orienter vers les variétés OBERKULMER, AL-KOR, RESSAC et DIVIMAR qui présentent une bonne valeur boulangère. Le petit épeautre présente des intérêts multiples et c'est pourquoi il est de plus en plus plébiscité en agriculture biologique :

- Valeur nutritive élevée : aliment de qualité exceptionnelle, riche en glucides et en lipides, bien équilibré en minéraux, contenant plus de vitamines B1 et B2 qu'un blé moderne, faible teneur en gluten (7 % contre 11 % dans le blé), etc.
- Résistance aux maladies : résistance au mildiou, à la fusariose, à la rouille brune et à plusieurs ravageurs (puccerons, etc.).
- Adaptation aux milieux difficiles : il a été montré qu'en milieu pauvre, le petit épeautre produit des niveaux de protéines et des rendements égaux à ceux de l'orge et du blé dur [48]. De plus, la rusticité et l'importante capacité d'exploration du sol de ce végétal le rendent moins vulnérable à la concurrence des adventices.

	Petit épeautre (T. monococcum)	Variétés de blé modernes (T. aestivum, var. Jura et SW-Karfi)
Hauteur (cm)	114,1 ± 10,6	103,4 ± 22,0
Verse (0-9)	5,6 ± 2,9	7,6 ± 2,0
Mildiou (0-9)	8,9 ± 0,1	8,4 ± 0,6
Rouille (0-9)	8,8 ± 0,2	6,2 ± 1,9
Zoosporivaleol - mycotoxine issue du Fusarium (ppb)	168,8 ± 321,1	234,2 ± 314,1
Rendement (t/ha-1)	2,1 ± 1,3	3,0 ± 1,7
Rat protéine (kg/ha-1)	324,1 ± 210,8	389,3 ± 228,9
Teneur protéine (%)	15,8 ± 2,4	13,2 ± 2,2



Figure 56. Comparaison des caractéristiques du blé moderne et du petit épeautre (à gauche) et vue d'une coupe de petit épeautre (à droite) [sources : Moudry, Vilmorin]

Le petit épeautre sera valorisé en farine et en flocons et vendu en circuit-court par les agriculteurs. Il sera également une porte d'entrée chez les boulangers qui pourront acheter de la farine pour satisfaire la demande croissante des consommateurs.

ii. Itinéraire technique et matériel utilisé

Tableau 33. Itinéraire technique de la culture d'épeautre biologique

	Petit épeautre	Epeautre
Début septembre - Début octobre	Préparation du sol Déchaumage Désherbage avec herse étrille	
Mi-octobre - Mi-novembre	Densité de semis Profondeur du semis	180 kg/ha avec glumes
		Au moins 3 cm pour faciliter le désherbage
Fertilisation	Les rendements du petit épeautre (entre 15 et 30 q/ha) ne justifient pas une fertilisation	Besoins en azote : 1,6 U N/q (poudre de viande) Diviser par 2 les apports par rapport au blé d'hiver
Désherbage mécanique		Pré-levée : passage de herse étrille 6 m Stade 1 – 2 feuilles : intervention déconseillée Stade 3 – 4 feuilles à montaison : passage de bineuse
Récolte		Août Juillet

iii. Chiffre d'affaires

50 % de la farine et du son d'épeautre est commercialisé en vente directe. La production est décortiquée avant le passage dans le moulin.

50 % de la production brute est vendue à des grossistes.

Tableau 34. Produit généré par la production de farine et de son d'épeautre biologique et par la vente à des grossistes

Surface	3,21 ha	
Rendement	1 500 kg/ha	
		Production de farine : 82 % de farine par kg de récolte
Frais de décortiquage	0,40 €/kg	1 230 kg/ha
Frais de triage	0,25 €/kg	492 €/ha
Revente	3,60 €/kg	307 €/ha
Marge brute	2,95 €/kg	4 428 €/ha
<b>Produit annuel brut</b>		<b>14 214 €</b>
<b>Produit brut total sur 9 ans</b>		<b>127 926 €</b>
Vente de 270 kg de son/ha (18 % de son d'épeautre par kg de récolte)		
Rendement		270 kg/ha
Frais de décortiquage et de triage		Sont déjà pris en compte
Revente		1,65 €/kg
<b>Produit annuel brut</b>		<b>1 430 €</b>
<b>Produit brut total sur 9 ans</b>		<b>12 870 €</b>
Vente à des grossistes		
		450 €/t
Surface		3,21 ha
Rendement		1,5 t/ha
<b>Produit annuel brut</b>		<b>2 167 €</b>
<b>Produit brut total sur 9 ans</b>		<b>19 500 €</b>
<b>Produit brut global de l'activité sur 9 ans</b>		<b>160 296 €</b>

## VII.4.7 Production truffière

### i. Fiche d'identité

La *Tuber melanosporum* ou truffe noire du Périgord, surnommée « le diamant noir », est une variété de truffe présente dans le sud-ouest, le sud-est et le centre (truffe de Touraine) de la France. Le succès de celle-ci dans le domaine de la gastronomie, son coût très élevé (de 500 €/kg à 1000 €/kg) et sa faible disponibilité sur le marché font d'elle un mets de luxe sur le plan économique. La production moyenne française est de 50 t par an. Ce chiffre varie en fonction des aléas climatiques. Environ 6000 trufficulteurs répartis dans une quarantaine de départements entretiennent plus de 20 000 ha de truffières.



Organisme dépendant d'un hôte, la *Tuber melanosporum* est un champignon hypogé se développant au pied d'arbres tels que des chênes, des noisetiers, etc. Ils lui fournissent les sucres dont elle a besoin et en contrepartie, elle les aide à mieux absorber l'eau et les minéraux. Elle affectionne les sols calcaires avec un pH voisin de 8 et une structure grumeleuse.



Figure 57. Truffière équipée d'un système d'irrigation goutte-à-goutte [49]

L'espèce ligneuse choisie pour la mise en place de la truffière au droit du projet est le chêne. Une association de chênes pubescents, thermophiles mais résistants au froid, et de chênes verts sera réalisée. Il s'agit des variétés les plus utilisées pour la trufficulture et sont localement adaptés. Les recommandations techniques de mise en place et d'entretien d'une truffière sont issues de l'érosion d'une fiche technique mise à disposition par la chambre d'agriculture des Pyrénées-Orientales [48] et d'un entretien avec l'exploitant C. Il faut savoir que celui-ci pratique cette activité depuis 18 ans et maîtrise les étapes de la production. Ces recommandations seront adaptées aux contraintes posées par l'activité de production d'énergie.

### ii. Itinéraire technique

<b>IMPLANTATION</b>	<p>Mise en place au printemps ou à l'automne  <b>ROBIN</b> pépinières fournit des plants mycorhizés            300 plants/ha            8 m entre les plants            Protection du plant par tuteurage            Gyrobroyage et éventuellement sous-solage            Apparition des brûlés à partir de la 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> année            Début de la production entre la 8<sup>ème</sup> et la 12<sup>ème</sup> année</p>
<b>ENTRETIEN - MATERIEL</b>	<p>Taille et travail du sol de février à avril            Irrigation en été : 4 x 25 mm par arbre si été très chaud            Clôture fortement recommandée contre les sangliers            Garder le milieu ouvert, entretenir voire enrichir en matière organique</p>
<b>RECOLTE DE LA TRUFFE</b>	<p>De décembre à fin février            10 kg/ha de rendements dans le cas des parcelles productives            Avec un chien</p>

Pour ne pas faire de concurrence aux panneaux photovoltaïques, la hauteur des arbres ne devra pas être supérieure à 1,80 m. La taille et la mise en place d'une seule ligne de chênes par rang (à environ 2,50 m du point haut des panneaux) permettra de maintenir une configuration propice à l'ensoleillement de l'arbre et des panneaux ainsi qu'à l'entretien (Figure 58). Ils pourront être rapprochés du point haut des panneaux si les contraintes techniques l'exigent (passage du matériel, confort de travail). L'exploitant C qui pratique déjà la trufficulture indique que les écartements présentés ne sont pas incompatibles avec les opérations agricoles qui se dérouleront au droit des bandes cultivables.

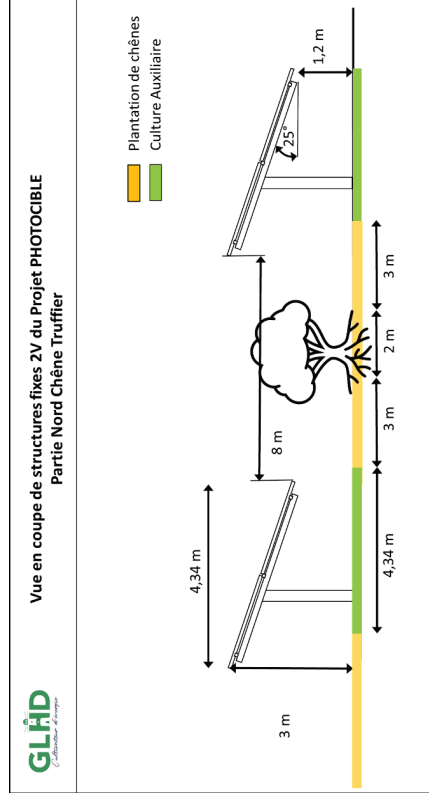


Figure 58. Vue en coupe bis des structures fixes et des chênes truffiers

### iii. Chiffre d'affaires

Le rendement des truffières est difficile à prévoir à l'avance. Il est admis que sur les terrains pauvres, on peut espérer obtenir 5 kg/ha/an à 10 kg/ha/an et sur les terrains fertiles, entre 20 kg/ha/an et 30 kg/ha/an, voire plus [51].

Considérant le rapport entre la compatibilité des sols avec cette activité et l'incertitude relative concernant le développement des truffes, le projet retiendra une production moyenne de 8 kg/ha/an en corrélation avec les résultats obtenus par un exploitant sur une des parcelles à proximité et même si l'apport des structures agrivoltaiques devrait permettre d'avoir une production plus importante en favorisant un taux d'humidité plus adéquate à cette production.

Dans le calcul de la compensation, nous avons opté pour un calcul sur la durée d'exploitation de la centrale afin de lisser la période d'absence de production (7 ans) et le coût de la mise en place des chênes. La surface de la truffière étant égale à 3,15 ha et le prix de vente estimé à 600 €/kg, le produit annuel brut généré par cet atelier sera de 15 120 €, soit 498 960 € pour une période de 33 années de production, ce qui correspond à un produit brut lissé de 12 474 €/an sur 40 ans.

## VII.5 Culture auxiliaire sous les panneaux : le sain-foin

Un couvert de sainfoin est prévu sous les tables photovoltaïques dans le cadre de ce projet. D'autres cultures seront également testées dans la rotation.

### i. Fiche d'identité

#### Présentation

Famille : Fabacée (ou légumineuse)  
Produit brut généré sur 9 ans : 207 207 €

Malgré une croissance prévisible limitée par l'ombre, le sainfoin assurera la lutte contre l'érosion grâce à sa racine pivotante profonde, attirera les insectes pollinisateurs bénéfiques (plante mellifère par excellence) et permettra une production fourragère. Par ailleurs, il faut savoir que cette légumineuse est rustique, souple d'utilisation et présente de grandes qualités nutritives. Elle valorise bien les sols calcaires.



Figure 59. *Onobrychis vicifolia* (source : Gerbeaud)

#### Hypothèse :

100 % de la production sera vendue à des éleveurs  
Rendements minorés de 20 % par rapport à la norme

### ii. Itinéraire technique

**Variété** : Sainfoin AMBRA  
**Hauteur de la plante** : 70 cm  
**Périodicité** : 2 à 3 ans  
**Date de semis** : avril – fin août  
**Densité de semis** : 150 kg/ha  
**Profondeur de semis** : 1 cm  
**Rendements** : 7 t/ha  
**Nombre de fauches annuelles** : 2-3



iii. Chiffre d'affaires

Tableau 35. Produit généré par la production de sainfoin

Surface	32,89 ha
Rendement	7 t/MS/ha
Coûts de production (hors mécanisation)	250 €/ha
Prix de vente	100 €/tMS
Marge annuelle brute	14 801 €
Produit annuel brut	23 023 €
<b>Produit brut sur 9 ans</b>	<b>207 207 €</b>

## VII.1 Tournières cultivables

Les tournières cultivables correspondent aux zones de retournement en bout d'inter-rangées qui seront mises à profit en vue d'optimiser au mieux l'occupation de l'espace. Ainsi, ce sont 12,48 ha qui seront enssemencés en luzerne. Les cycles de production de cultures annuelles, associés à des coûts et des besoins d'entretien importants, ne sont pas adaptés et le passage répétitif d'engins lourds risquerait d'impacter sévèrement les rendements. Au contraire, la luzerne pousse rapidement ce qui permet de réaliser plusieurs cycles de production au cours d'une même année et évite d'intervenir à des stades sensibles de la culture. Pour ne pas risquer l'infestation par des nématodes et épurer la parcelle, une culture de sainfoin sera réalisée sur 2 ans tous les 4 ans. Ainsi, la rotation sera la suivante :

Luzerne (L) → L → L → L → Sainfoin (S) → S

Hypothèses :

100 % de la production sera vendue à des éleveurs

Rendements minorés de 20 % par rapport à la norme compte-tenu du passage ponctuel d'engins agricoles.

### i. Chiffre d'affaires

Tableau 36. Produit généré par les cultures implantées dans les tournières

	Luzerne		Sainfoin
	N	N+1 à N+3	
<b>Surface</b>	12,48 ha	12,48 ha	12,48
<b>Rendement annuel</b>	5,6 t/ha	7,2 t/ha	7 t/ha
<b>Prix de vente</b>	150 €/t		100 €/t
<b>Produit brut annuel</b>	840 €/ha	1 080 €/ha	700 €/ha
<b>Marge brute hors-mécanisation (coût des semences 8 € x 25 kg)</b>	640 €/ha	1 080 €/ha	450 €/ha
<b>Produit brut total annuel</b>	10 483 €	13 478 € N+1 13 478 € N+2 13 478 € N+3	8 736 € N+4 8 736 € N+5
<b>Produit brut total des années d'exploitation</b>	<b>50 917 €</b>		<b>17 472 €</b>
<b>Soit un produit brut annuel moyen de</b>	<b>11 398 €</b>		
<b>Produit brut total sur 9 ans</b>	<b>102 582 €</b>		

## VII.2 Matériel disponible et à acheter

Dans cette partie, nous avons recensé le matériel disponible sur les fermes qui pourrait être utilisé dans le projet et défini le matériel manquant afin de pouvoir le proposer en acquisition dans les mesures de compensation.

### VII.2.1 Préparation du sol

Le déchaumage facilite la décomposition des résidus de récolte, contribue à la lutte contre les limaces et les adventices et facilite le semis des cultures.

Le matériel spécifique à la préparation du sol, type cover crop et outil à dents, est déjà présent sur la ferme. L'agriculteur principal du projet dispose d'un déchaumeur JOKER HORSCH 6 m de large et d'un déchaumeur COCKERLING 5 m de large. Ce matériel pourra être utilisé dans le cadre de la préparation des bandes de cultures. Il possède également une charue 5 soles, mobilisable dans le cas des sols difficiles (fort enherbement, etc.).

### VII.2.2 Semis

Un semoir SemFlex EVO de 4 m de largeur sera utilisé pour le semis. Il est équipé de 4 rangées de dents typées déchaumage, d'une rangée de disques déflecteurs arrière (nivèlement du sol) et de 2 rouleaux arrière (rapuyage, stabilisation, régularité enfouissement des semis). Sur l'outil est installée une trémie d'environ 1 500 litres. Le semis se fait sous la dent.

Coût du matériel : 30 000 €.



Figure 60. Semoir SemFlex EVO

### VII.2.3 Maîtrise de l'enherbement et des adventices

Le désherbage mécanique est un levier essentiel en agriculture biologique qui permet une substitution aux herbicides.

#### Bineuse étrille auto-guidée

La bineuse étrille auto-guidée de 4 m de large est utilisée pour les grandes cultures en semis direct pour réduire la pression des adventices. Elle est équipée de skis de guidage et de contrôle de profondeur, d'un système de parallélogramme déformable et d'un rotor de démêlage. L'objectif n'est pas de biner systématiquement mais de disposer d'une solution de rattrapage en cas de présence trop importante d'adventices dans une parcelle. (voir Figure 61)

Coût du matériel : 25 000 €.



Figure 61. Bineuse étrille auto-guidée

#### Houe rotative

Les étoiles de la houe HELIOS, recourbées en arrière, travaillent sans bêcher, par gravité. Dans toutes les conditions, même les plus exigeantes (sols argileux, caillouteux, etc.), la houe se terre dans le sol en respectant la profondeur de semis. L'association « étoiles + peignes » améliore l'efficacité du désherbage de 40 %. L'étoile déracine les plantules adventices et la herse peigne vient ensuite terminer leur déchaussage et fissurer la croûte de battance tout en rattachant la sous-couche, préservant de la sorte la réserve hydrique de l'évaporation (colmatage des remontées capillaires). Ce matériel est utilisable du sol nu jusqu'au stade 4 feuilles en céréales, 6 feuilles en maïs et 30 cm en tournesol. (voir Figure 62 et Figure 63)

Coût du matériel : 20 000 €.



Figure 62. Houe rotative HELIOS



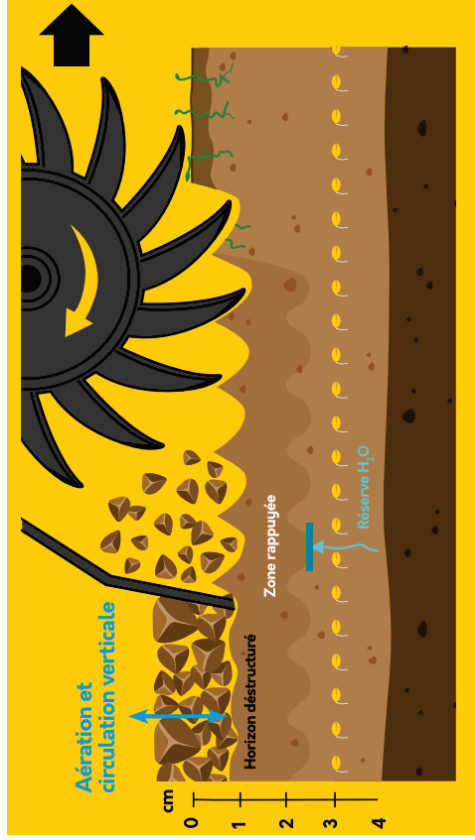


Figure 63. Schéma de fonctionnement de la roue rotative HELIOS (source : agropool)

## VII.2.4 Récolte

### Faucheuse GRIBALDI & SALVIA

La fauche de la luzerne et du sainfoin sera réalisée sous les panneaux, au droit des bandes de cultures principales ainsi qu'au droit des tournières grâce à une faucheuse à portée frontale papillon de 6,80 m de large. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Attelage 3 points frontales ;
- Mono bloc frontale ;
- Alimentation hydraulique ;
- Doigts et lames mobiles ;
- Pointes séparatrices de fourrage ;
- Deux déflecteurs centraux ;
- Portée avant ;
- Vitesse de travail : 10-12 km/h ;
- Lame acier traité et doigts forgés : longue durée de vie, etc.

Coût du matériel : 28 000 €.

### Andaineur AGRONIC

Préférentiellement en configuration attelage avant, combiné à une presse, l'andaineur agronoc repose sur 7 roues pour bien suivre le terrain. La largeur de travail est de 6,10 m et la hauteur par rapport au sol. Il est équipé de 2 rotors de 36 doigts qui permettront d'andainer les cultures fourragères.

Coût du matériel : 20 000 €.



Figure 64. Andaineur AGRONIC (à l'avant) associé à un roundballeur (à l'arrière)



## VII.2.5Produit brut global et montant restant à compenser

Le montant restant à compenser correspond au montant du préjudice agricole global initial auquel on déduit le montant généré par les mesures de réduction, soit :

Reste à compenser = Préjudice agricole global initial – Produit générée par les mesures de réduction

Reste à compenser = 1 525 000 – 1 343 718 = 181 282 €.

Ci-après, le tableau économique considérant le coût du matériel de production et de transformation acheté par l'aménageur pour les agriculteurs du projet.

Tableau 37. Tableau de synthèse économique de la valeur créée et amenée par le projet de réduction

Montant initial à compenser	Sur-facès (ha)	Forfait de 12 500 €/ha	Produit brut à compenser	Produit brut généré sur 9 ans
Mesures de réduction		Production brut/ha/an	Produit brut annuel	
Luzerne	19,26	1 250 €	24 075 €	216 675 €
Blé	12,84	2 413 €	30 789 €	278 901 €
Lentille	6,42	2 350 €	15 087 €	135 783 €
Tournesol	6,42	1 710 €	10 978 €	98 802 €
Petit épeautre	6,42	2 774 €	17 811 €	160 296 €
Millot	6,42	540 €	3 467 €	31 203 €
Truffes	3,15	3 960 €	12 474 €	112 266 €
Sainfoin (fourmières)	32,89	700 €	23 023 €	207 207 €
Luzerne – Sainfoin (fourmières)	12,48	913 €	11 398 €	102 582 €
<b>Montant total généré par les mesures de réduction</b>	<b>106,3</b>	<b>1 404 €/ha/an</b>	<b>149 302 €</b>	<b>1 343 718 €</b>
<b>Montant restant à compenser</b>				<b>181 282 €</b>
<b>Matériel de production et de transformation</b>				
				<b>Coût</b>
SEMOIR SEMLEX EVO				30 000 €
BINEUSE ERIILLE AUTOGUIDEE				25 000 €
HOUE ROTATIVE				20 000 €
FAUCHEUSE GRIBALDI & SALVIA				28 000 €
ANDAINEUR AGRONIC				20 000 €
MOULIN ASTREIA				20 000 €
HANGAR, STOCKAGE CELLULES, DECORTIQUEUSE				40 000 €
<b>Total matériel</b>				<b>183 000 €</b>
<b>Montant restant à compenser</b>				<b>0 €</b>

En considérant la valeur économique générée par les mesures de réduction sur la durée d'une rotation et le coût d'investissement supporté par l'aménageur, le montant restant à compenser dans le cadre du projet agricole est nul. Il convient aussi de préciser que le matériel agricole mis à disposition bénéficiera également aux autres surfaces agricoles des exploitations prenant part au projet.

## VII.2.6Résultats d'exploitation avant et pendant le projet

Lors des différents échanges avec la chambre d'agriculture de l'Indre, le sujet du résultat d'exploitation des structures agricoles avant-après projet a souvent été évoqué. Bien que cet exercice n'est pas demandé dans le cadre d'une étude préalable agricole, il nous a semblé pertinent de nous prêter à l'exercice afin de répondre aux interrogations.

### i. Méthodologie

- Le résultat d'exploitation avant-projet est celui de l'exploitation C et concerne l'exercice allant du 01/05/2021 au 30/04/2022.
- Les résultats d'exploitation calculés pour la phase de vie du projet agricole sont donnés avec et sans les indemnités d'entretien agricole.
- Les valeurs utilisées pour le calcul du produit brut et des charges sont les valeurs qui ont été présentées dans l'étude.
- Le montant des charges de structure durant le projet considère un amortissement du matériel équivalent à la durée de la rotation, soit 9 années. Par respect pour l'exploitant et son droit à l'anonymat, nous rappelons que ces informations étant confidentielles, elles ont été globalisées dans le dossier soumis à enquête publique.

### ii. Résultats

Malgré une baisse des surfaces agricoles cultivables et la perte des aides de la PAC, le résultat d'exploitation prévisionnel relatif à la phase « projet » est supérieur au résultat d'exploitation à l'état actuel (voir Tableau 38).

La diminution des charges opérationnelles liée à l'arrêt des produits phytosanitaires, complétée d'une meilleure valorisation des produits à l'hectare, explique l'amélioration notable constatée.

Le résultat d'exploitation à l'état actuel (aides PAC incluses) est de 140 €/ha. Il sera de 780 €/ha au cours du projet en considérant les indemnités d'entretien agricole et de 205 €/ha sans en tenir compte.

Dans les deux cas de figure, ce résultat d'exploitation permettra aux agriculteurs qui exploiteront les parcelles une amélioration de leur exploitation et leur donnera des perspectives nouvelles (investissements en lien avec la transformation à la ferme, conversion de surfaces en AB sur le reste de l'exploitation, espace pour l'innovation, etc.).

Tableau 38. Résultats d'exploitation avant et pendant le projet

Résultat économique avant le projet pour les 122 ha cultivés			
Produit brut	Charges opérationnelles	Charges de structure (dont rémunération)	Résultat d'exploitation
191 540 € (1 570 €/ha primes PAC incluses)	73 200 € (600 €/ha)	101 260 € (830 €/ha)	17 080 € : 140 €/ha
		174 460 € (1 430 €/ha)	
Résultat économique au cours du projet pour les 106 ha cultivés			
Produit brut	Charges opérationnelles	Charges de structures (dont rémunération)	Résultat d'exploitation
210 302 € (dont 61 000 € d'indemnités d'entretien agricole)	23 386 € (220 €/ha)	104 174 € (980 €/ha (dont amortissement du matériel financé par GLHD))	82 742 € : 780 €/ha
149 302 € (sans indemnités d'entretien agricole)	23 386 € (220 €/ha)	104 174 €	21 742 € : 205 €/ha
		127 560 €	

Il convient de préciser que le calcul ne tient pas compte des indemnités de résiliation des baux agricoles qui viendront abonder les recettes de l'exploitation qui continueront à exploiter les parcelles non équipées.

Tableau 39. Teneur des impacts résiduels du projet sur les exploitations concernées et sur l'économie agricole du territoire

Thématiques		Description et niveau d'enjeu de l'impact initial	Description et niveau d'enjeu de l'impact résiduel
Impact positif	Impact nul	Impact faible	Impact modéré
<b>I : Exploitation concernée</b>			
Perte de SAU sur l'exploitation			
		3 % à 30 % de la SAU des exploitations prélevées	30 % des surfaces accueillent des cultures principales
			Plus de 63 % des surfaces accueillent des cultures secondaires
			Perte réelle de surface agricole : 16,34 ha
Qualité agronomique des parcelles du projet			
			Qualité des sols très faiblement affectée : peu d'artificialisation
Présence d'équipements de valorisation de la terre agricole			
			Aucun équipement présent sur le site
Perte de production sur l'exploitation			
		Perte de production sur 122 ha	Continuité de la production sur 106 ha
			Meilleure valorisation des productions (AB, auto-transformation)
Désorganisation de l'exploitation : perturbation de l'assolement, morcellement de l'exploitation, incidence sur la logistique (transport, récolte, temps de parcours)			
			Pas de désorganisation des exploitations
Emplois agricoles directs perdus sur l'exploitation			
			Aucun emploi direct perdu
<b>II : Périmètre potentiellement impacté</b>			
Taux d'artificialisation du projet			
		Moins de 5 % de la surface agricole de P1	
Projet réversible : retour à l'agriculture immédiat des surfaces une fois le projet terminé.			
			Les zones artificialisées représentent une très faible part de l'aménagement
Réversibilité du projet			
			Effets cumulés
<b>III. Périmètre de la zone d'influence potentiellement impacté</b>			
Structures collectives amont			
			Les entreprises en lien avec les exploitations du projet ont toutes une rentabilité positive, réalisent pour la grande majorité des CA supérieurs à 10 M€ et jouissent d'un rayonnement inter-régional.
			INTER-AGRI-EUROPE est l'entreprise la moins importante en terme de CA. S'agissant d'une entreprise de courtoisie, nous pouvons estimer que son rayon d'action peut s'étendre facilement.
Perte d'emplois indirects			
			Non connu
Montant du préjudice agricole initial		1 525 000 €	
Montant des mesures de réduction et achat de matériel			1 525 000 €

## VIII Compatibilité du projet avec la définition de l'agri-voltaïsme

D'après des travaux de l'ADEME rassemblant plus de 50 experts issus de différents horizons (SAFER, INRAE, OFB, DREAL PACA, Agrocampus Ouest, etc.) :

« Une installation photovoltaïque peut être qualifiée d'agrivoltaïque lorsque ses modules photovoltaïques sont situés sur une même surface de parcelle qu'une production agricole et qu'ils l'influencent en lui apportant directement (sans intermédiaire) un des services ci-dessous, et ce, sans induire ni dégradation importante de la production agricole (qualitative et quantitative) ni diminution des revenus issus de la production agricole.

- Service d'adaptation au changement climatique ;
- Service d'accès à une protection contre les aléas (météorologique ou de prédation) ;
- Service d'amélioration du bien-être animal ;
- Service agronomique précis pour les besoins des cultures (limitation des stress abiotiques etc.).

Au-delà de ces aspects majeurs de caractérisation, le projet d'agrivoltaïsme se doit également d'assurer sa vocation agricole (en permettant notamment à l'exploitant agricole de s'impliquer dans sa conception, voire dans son investissement), de garantir la pérennité du projet agricole tout au long du projet (y compris s'il y a un changement d'exploitant: il doit toujours y avoir un agriculteur actif), sa réversibilité et son adéquation avec les dynamiques locales et territoriales (notamment pour la valorisation des cultures), tout en maîtrisant ses impacts sur l'environnement, les sols et les paysages. Enfin, en fonction de la vulnérabilité possible des projets agricoles, l'installation agrivoltaïque se doit d'être adaptable et flexible pour répondre à des évolutions possibles dans le temps (modification des espèces et variétés cultivées, changement des itinéraires de culture). »

[52]

En se référant à la définition donnée, le présent projet répond à l'agrivoltaïsme dans la mesure où les panneaux assurent un service d'adaptation au changement climatique et une protection contre les aléas (météorologiques). En effet, les modules permettent la conservation de l'humidité et une limitation de l'évapotranspiration lors des épisodes de sécheresse. Ils peuvent également jouer un rôle bénéfique lors des épisodes de gel en maintenant des températures plus élevées.

Par ailleurs, le projet agricole garantit une production primaire significative avec des cultures principales occupant une bande de 8 m de large et des cultures auxiliaires visant à protéger les sols, stimuler la biodiversité et fournir de l'engrais vert. Il assurera également une valorisation immédiate et locale des produits agricoles (transformation directe, mobilisation des circuits-courts) et soutiendra une transition vers un modèle de production plus respectueux de l'environnement et de la santé humaine. Enfin, les investissements dans du matériel de production et de transformation adapté démontrent l'accompagnement global de l'agriculture dans le cadre du projet. Il est utile aussi de préciser que le matériel acquis pourra être mis à disposition d'exploitations extérieures souhaitant apporter une plus-value à certaines de leurs productions.

## Résumé

<p>Nature du projet d'aménagement</p> <p>Centrale agrivoltaïque au sol</p> <p>Société GREEN LIGHTHOUSE DEVELOPEMENT</p> <p>Puissance théorique : 80 MW</p> <p>Commune : Condé (Indre, 36)</p> <p>Emprise clôturée : 121,75 ha</p> <p>SAU prélevée : 122 ha</p>		<p>Etat initial de l'économie agricole du territoire</p>	
<p>Territoire d'étude :</p> <p>Zone d'impact direct : Condé, Brives, Chouday, Issoudun, Saint-Aubin et Meunet-Planches</p> <p>Zone d'influence du projet : Département de l'Indre</p>		<p>12 parcelles agricoles concernées</p>	
<p>Zone d'impact direct :</p> <p>- climat tempéré océanique</p> <p>- vaste plateau calcaire</p> <p>- potentiels agronomiques bons à élevés (sols bruns, rend-zines)</p> <p>- en 2018 : 77 % de terres agricoles, 17 % de forêts et 6 % de surfaces urbanisées avec l'artificialisation de 74 ha agricoles depuis 1990</p> <p>- PRA de Champagne berrichonne : OTEX « céréales et oléoprotéagineux largement majoritaires</p> <p>- 65 % de la SAU occupée par la céréaliculture. Les occupations restantes concernent les oléagineux et les légumineuses</p> <p>- élevage insignifiant</p>		<p>4 exploitations agricoles concernées</p>	
		<p>Date d'installation</p> <p>Exploitant A : n.c</p> <p>Exploitant B : n.c</p> <p>Exploitant C : 1996</p> <p>Exploitant D : 2013</p>	

Séquence Eviter – Réduire – Compenser	
<b>Eviter</b>	<p>Souhait d'implanter un projet agrivoltaïque, d'où le choix de surfaces agricoles. La notion d'évitement est seulement prise en compte dans le fait de retenir des surfaces présentant par exemple des contraintes d'exploitation (sols sensibles à la sécheresse dans toute la partie nord)</p>
<b>Réduire</b>	<p>- mise en place de bandes de culture bio de 8 m de large dans les inter-rangées de pan-neaux, la rotation sera la suivante :</p> <p>luzerne-luzerne-luzerne-blé tendre-lentilles-blé tendre-tournesol-millet-épeautre</p> <p>- mise en place d'une culture secondaire de sainfoin sous les panneaux</p> <p>- achat d'un moulin qui permettra la confection de farine (blé et épeautre)</p> <p>- achat de matériel adapté aux pratiques agricoles</p> <p>1) SEMOIR SEMIFLEX EVO 2) BINEUSE ETRILLE AUTOGUIDEE 3) HOUE ROTATIVE PHENIX 4) FAUCHEUSE GRIBALDI &amp; SALVIA 5) ANDAINEUR AGRONIC</p>
<b>Compenser</b>	<p>Montant généré par les mesures de réduction additionné au coût du matériel : 1 525 000 €</p> <p>Reste à compenser : 0 €</p>
<p>Chiffre d'affaires généré par le projet agricole 1 343 718 €</p> <p>Montant investi par GLHD pour l'achat de matériel 183 000 €</p>	

Impacts du projet sur l'économie agricole	
SAU (ha)	1 295
Orientation agricole	Céréales et oléoprotéagineux : blé, lentilles, orge, colza, tournesol, etc.
Salaires	L'exploitation A et D ont chacune 1 salaire L'exploitation B et C n'ont pas de salaires
<p>Zone d'influence du projet :</p> <p>- relation des exploitations avec des entreprises suivantes : ETS RENAUD, SOUFFLET AGRICULTURE, VILLE-MONT, AGITEAM OUEST, AXIOME, PCE PRO CULTURE, ETS, AVBRUN, ETS LACHAUD, GRITCHE, PHYTOSEM, ETS ROYVARI, ETS PALISSIER, HERMOUET, INTER AGRI-EUROPE, AGROTRADE - soutien à la production agricole : 210 CUMA, 230 entreprises de travaux agricoles, coopérative AXERFAL (plus de 10 sites)</p> <p>- industries de 1<sup>er</sup> transformation en lien avec les cultures concernées : 2 meuneries, 2 usines de fabrication d'aliments pour le bétail, 2 huileries</p> <p>- 7 % des exploitants vendent en circuit-courts seulement, ce qui est faible par rapport au reste de la région</p>	
Exploitation concernée	Impact nul à fort
Périmètre P1	Impact nul à faible
P2	Impact nul à faible
Préjudice économique global sur l'économie agricole	1 525 000 €



## Bibliographie

- [1] Décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime. [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], 2016. Disponible sur : < [https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000033084702?\\_from=IqZ2EPRUmj](https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000033084702?_from=IqZ2EPRUmj) >
- [2] Section 1 : Etudes d'impact des travaux et projets d'aménagement (Articles R122-1 à R122-16) - Légifrance. [En ligne]. [s.l.] : [s.d.], [s.d.], Disponible sur : < <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/td/LEGISCTA000006176674/2005-08-05/> > (consulté le 9 mars 2021)
- [3] Direction départementale des Territoires de l'Indre. Orientations pour l'étude préalable et la compensation agricole dans le département de l'Indre, validée par la CDPENAF. 2019.
- [4] Triple Performance. Type de sols. [En ligne]. Disponible sur : < <https://wiki.calciol.com/fr/wiki/Calciol> >
- [5] Communauté de communes Champagne Boischaux. Plan Local d'Urbanisme intercommunal de Champagne-Berchonne. [En ligne]. 2019. Disponible sur : < [https://www.spu.mongeoportail.ign.fr/ex-terme/docu-terme/du-200068880\\_Ac2477ce92bda0acd10812332c5a83c/200068880\\_regle-ment\\_20210312\\_A.pdf](https://www.spu.mongeoportail.ign.fr/ex-terme/docu-terme/du-200068880_Ac2477ce92bda0acd10812332c5a83c/200068880_regle-ment_20210312_A.pdf) >
- [6] INRA. Chambres d'agriculture de l'Indre et du Cher. Carte des sols de la région Centre. 1988.
- [7] INRA. Chambres d'Agriculture de l'Indre et du Cher. Carte des textures superférielles de la région Centre. 1989.
- [8] INRA. Chambre d'Agriculture. Carte des réserves utiles potentielles de la région Centre. 1989.
- [9] INRA. Chambres d'agriculture de l'Indre et du Cher. Carte des aptitudes agricoles des sols de la région Centre. 1989.
- [10] Agreste CVL. CVL. Mémento de la statistique agricole 2020. [En ligne]. 2020. Disponible sur : < [http://draaf.centre-val-de-loire-agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Memento\\_2019\\_PUB\\_19\\_12\\_10\\_cle0733e6.pdf](http://draaf.centre-val-de-loire-agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Memento_2019_PUB_19_12_10_cle0733e6.pdf) >
- [11] Agreste. Agri repères 2017. [En ligne]. 2017. Disponible sur : < [https://draaf.centre-val-de-loire-agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Agrirep2017entier\\_PUB\\_171206\\_cle8731a8.pdf](https://draaf.centre-val-de-loire-agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Agrirep2017entier_PUB_171206_cle8731a8.pdf) >
- [12] DDT 36. Les paysages du département de l'Indre. 2020.
- [13] DDT Indre-et-Loire. La compensation collective agricole en Indre-et-Loire - Cadre méthodologique départemental. [En ligne]. septembre 2020. Disponible sur : < <https://www.indre-et-loire.gouv.fr/index.php/content/download/28252/185285/file/Sep-tembre%2020%20cadre%20compensation%20collective%20agricole.pdf> >
- [14] plui cccb diag.
- [15] BRGM. Etude hydrogéologique de la Champagne berchonne. 1980.
- [16] SIGES Seine-Normandie. Histoire géologique du Bassin Parisien. [En ligne]. 2020. Disponible sur : < <http://sigessn.brgm.fr/spip.php?article255> >
- [17] SIGES Seine-Normandie. Contexte géologique du Bassin Parisien. [En ligne]. 2020. Disponible sur : < <http://sigessn.brgm.fr/spip.php?article18> >
- [18] Chambre d'agriculture du Centre Val de Loire. Cartographie des sols de l'Indre. [En ligne]. 11 mai 2020. Disponible sur : < <https://centre-val-de-loire.chambres-agriculture.fr/agroenvirome-ment/sols/cartographie-des-sols/indre/> > (consulté le 27 avril 2021)
- [19] « Normales et records climatologiques 1981-2010 à ISSOUDUN - Infoclimat », [s.l.] : [s.n.], [s.d.], Disponible sur : < <https://www.infoclimat.fr/climatologie/normales-records/1981-2010/issoudun/valeurs/36088004.html> > (consulté le 26 avril 2021)
- [20] MTE. CORINE Land Cover | Données et études statistiques. [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/corine-land-cover-0> >
- [21] plui cepti diag.
- [22] Delphine Jeanne. « Tous les prix 2019 du foncier en Centre-Val de Loire ». Terre-Net [En ligne]. 2020. Disponible sur : < <https://www.terre-net.fr/actualite-agricole/economie-social/article/fous-les-prix-du-foncier-agricole-2019-en-centre-val-de-loire-20170590.html> >
- [23] INSEE. Exploitations agricoles – Tableaux de l'économie française | Insee. [En ligne]. 2020. Disponible sur : < <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4277860?sommaire=4318291> >
- [24] Data.gouv.fr. Registre parcellaire graphique (RPG) : contours des parcelles et îlots culturaux et leur groupe de cultures majoritaire [Données cartographiques]. [En ligne]. Disponible sur : < <http://data.sets/registre-parcellaire-graphique-rpg-contours-des-parcelles-et-ilots-culturaux-et-leur-groupe-de-cultures-majoritaire/> >
- [25] En perspective et al. PLUI CCGB - 2A. Diagnostic et état initial de l'environnement. février 2020.
- [26] Agreste. Chiffres et analyses | Recensement agricole [Données]. [En ligne]. 2020. Disponible sur : < <https://www.agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-808e4f4a-b5c0-bec9618h88da1cda8b080-3e9e-4368-641d-7a29c1dab06c/search/> >
- [27] INSEE. Dossier complet – France métropolitaine [Tableaux de données]. [En ligne]. 22 septembre 2020.
- [28] 2020. Disponible sur : < <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=METRO-1> >
- [29] Atelier Régional de Paysage et d'Architecture de l'Environnement- Claude Chazelle - Alain Boëmare. Atlas des paysages de l'Indre - Champagne Berchonne. [En ligne]. Disponible sur : < [http://www.dommes.centre.developpement-durable.gouv.fr/atlas/atlas\\_indre/champ\\_berchonne1.pdf](http://www.dommes.centre.developpement-durable.gouv.fr/atlas/atlas_indre/champ_berchonne1.pdf) >
- [30] SIAO (aire-geo) [Données cartographiques]. [En ligne]. 2021. Disponible sur : < <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/delimitation-des-aires-geographiques-des-sias/> >
- [31] Societe.com. Societe.com : RCS, siret, siren, bilan, l'information gratuite sur les entreprises du Registre du Commerce des Sociétés (RNCS). [En ligne]. 2021. Disponible sur : < <https://www.societe.com/> >
- [32] Coop FR. Top 100 des entreprises coopératives françaises. [En ligne]. 2020. Disponible sur : < [https://www.entreprises.coop/system/files/inline-files/top100-entreprises-coop-2020\\_8.pdf](https://www.entreprises.coop/system/files/inline-files/top100-entreprises-coop-2020_8.pdf) >
- [33] Reference-apro.com. Classement des 500 distributeurs de l'appro-collecte en France. [En ligne]. 2018. Disponible sur : < <https://www.reference-agro.fr/wp-content/uploads/2018/05/71.pdf> >
- [34] « Présentation | Axérial », [s.l.] : [s.n.], [s.d.], Disponible sur : < <https://www.axereal.com/groupe-cooperatif-agricole-et-agro-alimentaire> > (consulté le 29 avril 2021)
- [35] « Papiers : Toute l'information gratuite sur les entreprises en France », [s.l.] : [s.n.], [s.d.], Disponible sur : < <https://www.pappers.fr/> > (consulté le 5 mai 2021)
- [36] Passion Céréales. Passion Céréales - Carte des organismes. [En ligne]. 2021. Disponible sur : < <https://www.passioncereales.fr/cartes/passioncereales/cartes/html5/carte-plip#> >
- [37] « Produits frais locaux en Centre-Val de Loire », [s.l.] : [s.n.], [s.d.], Disponible sur : < <https://www.produits-frais-locaux-centre-val-de-loire.fr/> > (consulté le 29 avril 2021)
- [38] Bienvenue à la ferme. Bienvenue à la ferme : mangez et vivez fermier !. [En ligne]. 2021. Disponible sur : < <https://www.bienvenue-a-la-ferme.com/> >
- [39] Madej L. Dynamique végétale sous l'influence des panneaux photovoltaïques sur 2 sites prairiaux pâturés. [En ligne]. [s.l.] : INRAE, Photosol, JPEE, 2020. Disponible sur : < <https://hal.inrae.fr/hal-03121955/document> >
- [40] Kanlar Profiles D. Les consommateurs français et les circuits-courts. 22 avril 2021.
- [41] Observatoire régional de l'agriculture biologique. Les chiffres clés en Centre-Val de Loire. [En ligne]. 2020. Disponible sur : < <https://www.bio-centre.org/images/PDF/ORAB/Chiffres-Bio-2020-VF.pdf> >
- [42] Bio Centre Mag. « La luzerne biologique : enjeux de cette culture essentielle », juin 2015, n°13, p. 12.
- [43] Chambre d'Agriculture de l'Aube. Cultiver la lentille de printemps en Agriculture Biologique. [En ligne]. Disponible sur : < [https://aube.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user\\_upload/Grand-Est/046\\_Inst\\_Aube/Interface/RUB\\_tech- niques\\_et\\_innovation/Cultures/guide\\_tech- nique\\_bio/Cultures\\_de\\_printemps/224\\_Len- tile\\_pis.pdf](https://aube.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Grand-Est/046_Inst_Aube/Interface/RUB_tech- niques_et_innovation/Cultures/guide_tech- nique_bio/Cultures_de_printemps/224_Len- tile_pis.pdf) >
- [44] Terres Inovia. Guide de culture de la lentille. [En ligne]. 2021. Disponible sur : < <https://www.terresinovia.fr/p/guide-lentille> >
- [45] Association « Lentilles Vertes du Berry », CAHIER DES CHARGES DE L'INDICATION GÉOGRAPHIQUE PROTÉGÉE « LENTILLES VERTES DU BERRY » IGP/08/95. 2011.
- [46] Terres Inovia. Le guide du tournesol. [En ligne]. 2022. Disponible sur : < <https://www.terresinovia.fr/p/guide-tournesol> >
- [47] Terres Inovia. Synthèse variétale Tournesol Agriculture Biologique. 2021.
- [48] Vallega. Le petit épeautre. 1979.
- [49] Les doigts fleuris. Truffe: des arbres truffiers pour la retraite. [En ligne]. 2016. Disponible sur : < <https://www.lesdoigtsfleuris.com/index.php/2016/02/22/truffe-des-arbres-truffiers-pour-la-retraite/> >
- [50] Centre régional de la propriété foncière Languedoc-Roussillon, Trufficulteurs Catalans, Chambre d'agriculture Pyrénées-orientales. La plantation d'arbres truffiers.
- [51] EURL PRODUCTO. Plants truffiers. [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.planistruffiers.com/plantation-et-densite> >
- [52] ADEME. Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles. 2021.

## Annexes

## Annexe 1. Caractéristiques et surfaces du projet agrivoltaïque

CARACTERISTIQUES GENERALES			
Superficie totale d'emprise du projet	140,0220		
Zones	Site complet	Zone Nord	Zone Sud
Surface clôturée	121,7530	113,6298	8,1275
Espacement entre tables	8 m	8 m	8 m
Surface projetée modules	31,6649	29,8266	1,9486
COMPOSANTS DE PRODUCTION			
Puissance unitaire	650Wc		
Dimensions d'un module	2,384 x 1,303 x 0,035 m		
Nombre modules	110 805	104 010	6 795
Nombre de tables fixes 2V/15	3633	3410	223
Nombre de tables fixes 2V/8-1	121	114	7
Hauteur max	3 m	3 m	3 m
Inclinaison	25° max	25° max	25° max
Pitch à plat	12,35	12,35	12,35
Puissance Cête totale	72,02 MWc	67,60 MWc	4,41 MWc
COMPOSANTS DE TRANSFORMATION ET D'ONDULATION			
Puissance onduleurs	250 kVA max		
Nombre de Postes de transformation (PTR) avec postes onduleurs	21	20	1
Hauteur PTR/Postes Onduleurs	3 m	3 m	3 m
Surface totale des PTR/Postes Onduleurs	720 m²		
Puissance totale onduleurs	64 MVA	60 MVA	4 MVA
POSTE HTB			
Tension du poste			90 KV
Nombre de transformateur			2
Puissance d'un transformateur			50 MW
SURFACE AGRICOLE (ha)			
Zones	Site complet	Zone Nord	Zone Sud
Bande de cultures principales	61,0917	57,0662	4,0255
Bande de cultures accessoires	32,8956	30,7260	2,1676
Tournière largeur 20 m	15,4460	13,8360	1,6090
Tournières cultivables	12,4864	12,4864	0
Surface zone environnementale évitée (bois)	3,2512	3,2512	0,0000
Vergers (3 zones)			0
INFRASTRUCTURE (ha)			
Zones	Site complet	Zone Nord	Zone Sud
Pistes intérieures lourdes uniques	1,5804	1,3516	0,2288
Bandes Pare Feu largeur 12 m avec pistes lourdes	57,564	5,4500	0,3264
Bandes Pare Feu largeur 22 m sans pistes lourdes	21,780	2,1780	0,0000
Pistes périphériques intérieures largeur 10 m	5,6323	4,5003	1,1320
Pistes périphériques extérieures largeur 5 m	1,2285	1,2285	0,0000
Surface Haies (largeur 4 m)	1,0904	1,0232	0,0672
Poste		1,1384	0,0000
TOTAL Surface non cultivée	18,6044	16,8500	1,7544

## LE MOULIN

- Meule en granit du Sidobre en diamètre : Ø50cm ou Ø100cm
- Réglage manuel du débit et de l'écartement entre les meules
- Arrêt automatique du moulin lorsqu'il n'y a plus de céréale dans la trémie
- Contenance de la trémie : 45-50 kilos de grain
- Moulin Ø50cm : 1,88m de long, 1m de large, 1,43m de haut (plan joint)
- Moulin Ø100cm : 2,30m de long, 1,32m de large, 1,60m de haut (plan joint)

## LA BLUTERIE

- Caisson en CP Bouleau
- Colles sans formaldéhydes
- La bluterie est toujours vendue avec le moulin
- Contenance bluterie : 70kg (moulin Ø50cm) à 140kg de farine (Ø100cm)

## LE TAMISAGE

- Tamis inclus toile 300µ (farine équiv. T80)
- Tamis en option : 250µ (équiv. T65), 470µ (équiv. T110), 670µ (équiv. T130) et 800µ (équiv. T150)

## AUTRES

- Alimentation électrique : triphasé – 380V – 1,2kW
- Prise mâle marque "Walther" 16A
- Garantie 1 an pièces et main d'oeuvre

