



# ENJEUX AGRICOLES ET ADAPTATIONS

Projet de serres photovoltaïques de la  
Bruère sur Loir et Chenu (72)

Coordination technique : Lauriane GABET et Yaye DIALLO  
Votre interlocuteur CETIAC : Margot VANRENTERGHEM

Projet porté par  
**AMARENCO**





# SOMMAIRE

## 01 PRÉSENTATION DU GROUPE GAUTIER ET DES BESOINS

Présentation de l'exploitation et des besoins  
SARL Charlie GAUTIER  
Présentation des installations de la SARL  
Installations en cours  
Projets de diversification

4

## 02 ADAPTATION ET EFFETS DU PROJET DE SERRES PHOTOVOLTAÏQUES

Attentes de l'exploitant  
Schéma cultural et productions projetées  
Productions prévues sous serres  
Présentation du projet de serres  
Variantes et adaptations du projet  
Réponse aux besoins des productions  
Effets positifs recensés sur les productions  
Effets neutres et négatifs recensés sur les productions

13

## 03 BILAN ÉCONOMIQUE DU PROJET AGRICOLE SOUS SERRES PHOTOVOLTAÏQUES

Estimations économiques  
Suivi proposé

26

## 04 PERSPECTIVES POUR LES FILIÈRES LOCALES

Perspectives pour les filières locales  
Dynamiques locales  
Conclusions générales

29

# LE PORTEUR DU PROJET CONCERNÉ PAR L'ÉTUDE

## Maître d'ouvrage et présentation du projet



### Les projets agricoles innovants

Amarenco est un producteur indépendant d'énergie photovoltaïque de référence en Europe, dans les Dom-Tom, au Moyen-Orient et en Asie. Avec plus de 2 000 projets d'infrastructures photovoltaïques réalisées, les équipes collaborent depuis plus d'une décennie avec les agriculteurs, collectivités, promoteurs immobiliers, industriels et entreprises commerciales pour concevoir, développer, financer, construire et exploiter des projets solaires de grande et moyenne envergure.

### 2 000 infrastructures photovoltaïques réalisées et un grand nombre de projets en devenir



#### Serres

##### Villeneuve la Rivière France

37 serres agricoles damiers.



#### Serres

##### Béziers France

117 serres agricoles damier, plein soleil.





# PRÉSENTATION DU GROUPE GAUTIER ET DES BESOINS



- SARL Charlie GAUTIER
- Présentation des installations de la SARL
- Installations en cours
- Projets de diversification

01



# SITUATION GÉOGRAPHIQUE DE LA SARL C. GAUTIER

## Chenu et La Bruère sur Loir

L'exploitation agricole concernée par le projet d'AMARENCO est située sur les communes de Chenu et La Bruère sur Loir, dans le sud du département de la Sarthe (72) en région Pays de Loire. Les deux communes appartiennent à la Communauté de communes Sud Sarthe.

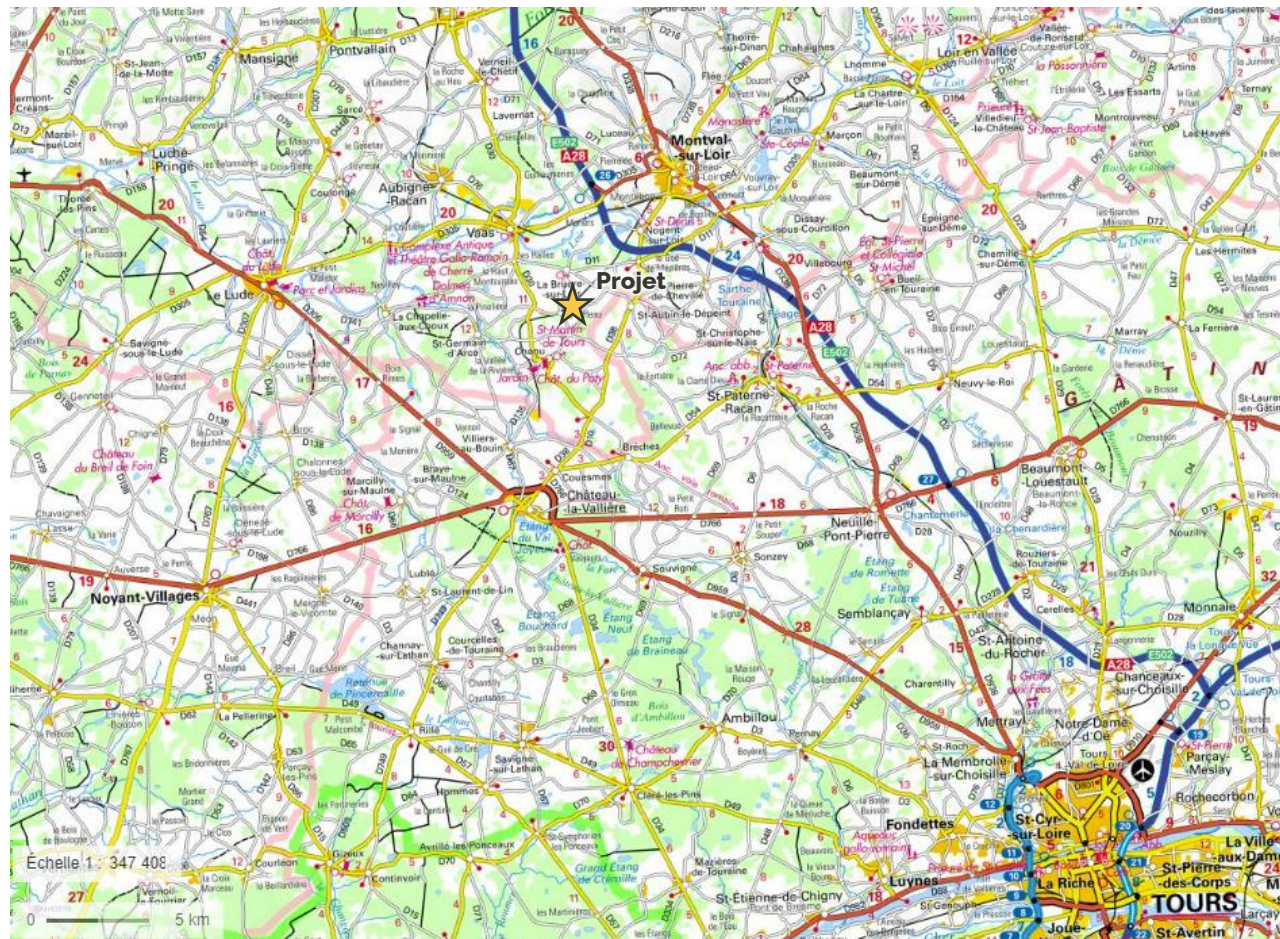
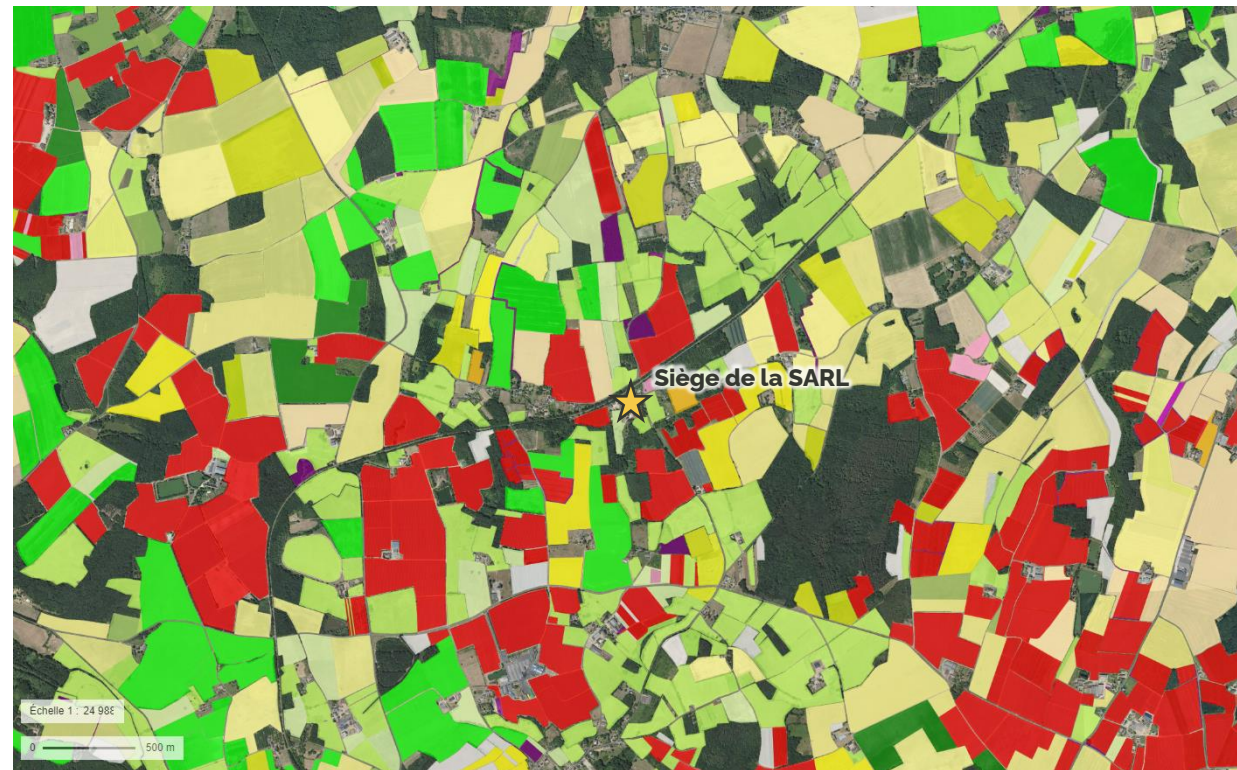
La commune de Chenu marque la limite départementale avec l'Indre et Loire.

### Particularité de l'emprise du projet et éléments du voisinage

L'exploitation agricole porteuse du projet en cours de développement par AMARENCO est située au lieu dit Le Tuffeau sur la commune de La Bruère sur Loir mais en limite de la commune de Chenu. Le parcellaire de l'exploitation s'étend sur les deux communes (voir en suivant).

Le contexte local est largement porté par la prédominance des vergers de pommiers. Les grandes cultures viennent compléter les assolements. Les prairies viennent diversifier les productions sur les parcelles de petites tailles ou non drainées.

Plus ponctuellement des noisetiers, des parcelles de pomme de terre de consommation et des productions fourragères sont recensées témoignant des diversifications existantes localement.



Blé tendre  
Maïs grain et ensilage  
Orge  
Autres céréales  
Colza  
Tournesol  
Autres oléagineux  
Protéagineux  
Surface gelée  
Autres gels  
Légumineuses à grains

Vergers  
Vignes  
Fruits à coque  
Autres cultures  
Légumes-Flours  
Arboriculture  
Plantes à fibres  
Semences  
Gel industriel  
Fourrage  
Prairies permanentes  
Prairies temporaires

### Contexte agricole

Source : CETIAC

0 1 km N

En rouge, les vergers sont très représentés. Il s'agit quasi exclusivement de pommiers.

### Chiffres clés des communes concernées

## 673 habitants sur les communes

Dont 247 sur la Bruère sur Loir et 426 habitants sur Chenu

## 41 km<sup>2</sup> de territoires communaux



# SARL CHARLIE GAUTIER

## Les principales productions de l'exploitation

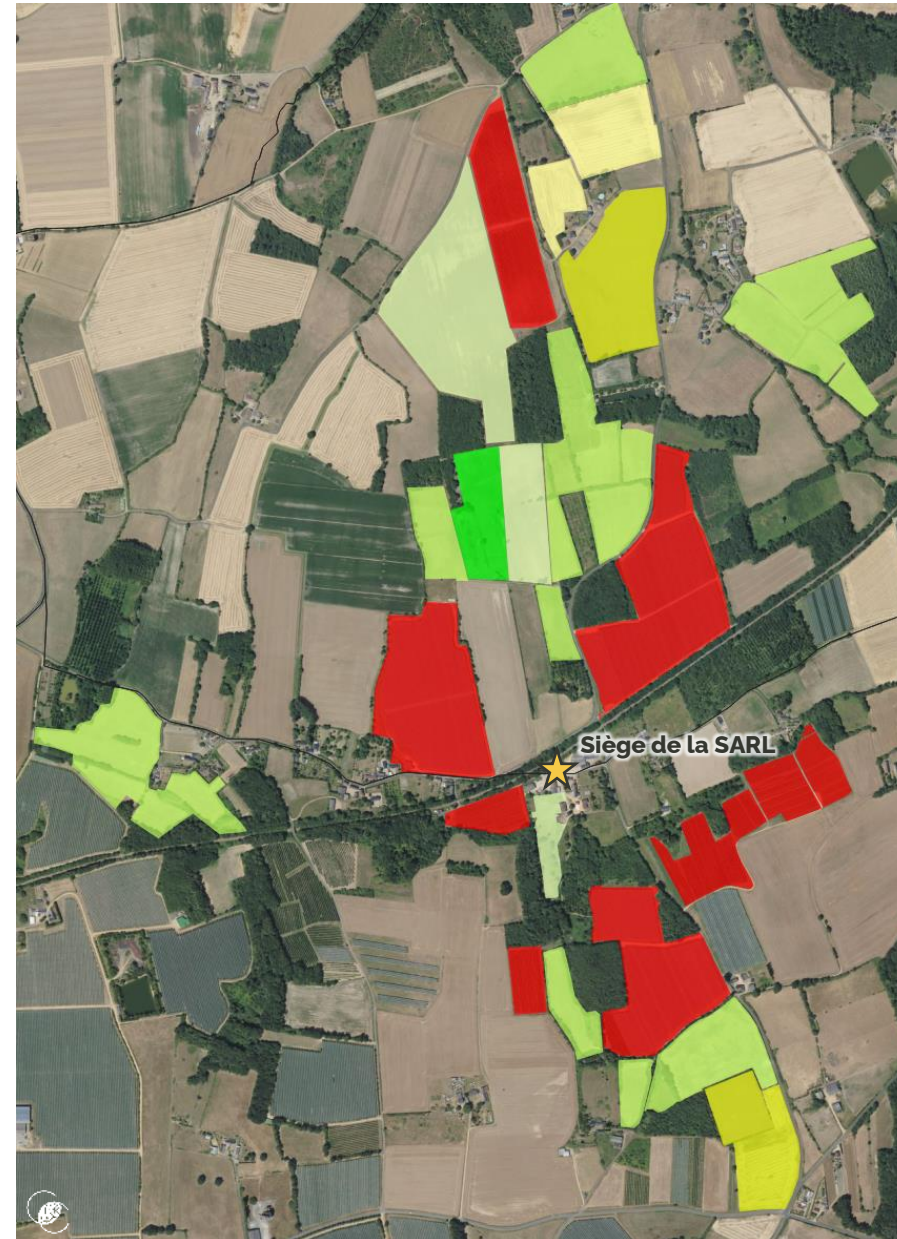
Représentative des grandes exploitations arboricoles du secteur, la SARL Charlie GAUTIER est spécialisée dans la production de pommes de table à destination de la commercialisation via les grandes et moyennes surfaces (GMS).

Irrigués et protégés les vergers sont aujourd'hui en 100% pommes. L'exploitation prévoit de se diversifier et de diversifier ses débouchés.

La production est commercialisée et transformée via ses propres structures.

### Données de l'exploitation

Chef d'Exploitation	M. Charlie GAUTIER
Siège	Lieu dit Tuffeau à Chenu
Surface	106 ha déclarés en 2020 dont 56,3 ha en vergers
Faire valoir	Propriétaire
OTEX	<b>Arboriculteur, Producteur de pommes</b>
Productions	Pommes de table (3 200t), Grandes cultures, Prairies et fourrages
Main d'œuvre	36 salariés
Equipements et installations	Filets de protections sur l'ensemble du vergers et antigel par aspersion Irrigation privée par bassin Gère la commercialisation et la transformation (voir en suivant)
Débouchés	Environ 95% des débouchés via la GMS
Activité touristique	Gîtes sur l'exploitation
Perspectives	Diversification et développement des circuits-courts Certifications environnementales (AB et HVE) Installation des fils et Renouvellement des vergers
Besoins	Développer les vergers pour arriver à 70 ha environ Protéger les vergers des aléas climatiques, stabiliser les ressources en eau Maintenir la main d'œuvre sur l'exploitation



### Parcellaire de la SARL GAUTIER

Source : Assolements 2020

- Vergers de pommiers
- Prairies permanentes
- Prairies temporaires
- Blé tendre
- Maïs grain et ensilage
- Autres céréales

0 200 m N

### Chiffres principaux de l'exploitation

## 106ha dont 56,3ha en pommes

Le reste des surfaces étant en grandes cultures et prairies

## 95% vers la GMS





# PRÉSENTATION DES INSTALLATIONS DE LA SARL

## Description des installations

L'exploitation est très équipée que ça soit directement sur les vergers ou sur les installations de stockage et conditionnement.

### Les vergers équipés et protégés



Les vergers sont couverts de filets paragrêle et les inter-rangs sont enherbés.

Tous équipés de réseaux d'aspersion (irrigation et protection).

### Les installations et équipements

- » **Production** : vergers et agroéquipements
- » **Conditionnement et commercialisation** : station de tri et conditionnement, chambres de stockage
- » **Transformation** via la filiale du groupe (ELABOR)



### Réseau d'irrigation

Photo : CETIAC

L'étang principal permet via un système de pompage d'irriguer l'ensemble des vergers.

La gestion de l'étang est fixée par arrêté préfectoral.

### Les autres surfaces agricoles en grandes cultures ou prairies

Les parcelles de prairies et grandes cultures sont également bien intégrées à la production de l'exploitation.



### Chiffres clés

**106 ha**

Sur l'EARL Gautier

**34 ha pour 1 800t de pommes**

**10 000m<sup>3</sup> pour l'antigel pour 16 ha soit 800 m<sup>3</sup> /h**

Pour la lutte antigel des vergers de l'EARL Gautier

# LE GROUPE D'EXPLOITATIONS GAUTIER

## Les étapes clés du développement de l'activité arboricole

Installé depuis 1985 en polyculture-élevage (grandes cultures, vaches allaitantes, pommes de table sur une totalité de terre en non-propriété de 90 hectares, dont 7 hectares de vergers, Charlie a repris la gestion de l'exploitation familiale.

Une spécialisation progressive en arboriculture a été mise en place. La filière de commercialisation et de transformation s'est ensuite structurée (OP RENAISSANCE, CUMA ALLIANCE FRUITS). Aujourd'hui, l'installation des fils est en cours.

## Exploitants de la famille GAUTIER

**Charlie GAUTIER**, 59 ans. BTA (Brevet de Technicien Agricole en 1983). Chef d'exploitation et gestion des entreprises GAUTIER (EARL Gautier Charlie, SARL la Plaine des cœurs et SARL Vergers des Vaux du Loir)

**Odile GAUTIER**, 57 ans. Direction administrative des entreprises GAUTIER (EARL Gautier Charlie, SARL la Plaine des cœurs et SARL Vergers des Vaux du Loir)

**Dorian GAUTIER**, 32 ANS, BAC+5 Ecole Supérieure de Commerce à PAU. Exploitant maraîcher depuis 2019 EARL Dorian Gautier et Gérant de sa société commerciale SARL Pomme de Paris

**Arthur GAUTIER** 27 ans, BAC +5 EDHEC à Lille Directeur ELABOR, atelier de transformation des fruits et légumes Moches mais bons, Directeur des magasins Le Local Des Producteurs

**Leopold GAUTIER** 24 ans, BAC +4 et formation pour les PPAM (plantes à parfum, aromatiques et médicinales) Président des magasins Le Local Des Producteurs.



## Les entreprises structurantes de la filière pomme

**OP RENAISSANCE**, siège à Chenu, 24 adhérents arboriculteurs; 14 000t productions commercialisées, fusion des OP Natur'Pom et Renaissance en 2007

**CUMA ALLIANCE FRUITS**, siège à la Bruère sur Loir. Équipements et matériels partagés

Orientés depuis 1995 vers l'écologie, les exploitation ont œuvré pour **réduire les intrants phytosanitaires de plus de 50% sur l'ensemble des productions**. Les exploitations sont entourées de haies naturelles ou plantées, des ruches y vivent toute l'année.

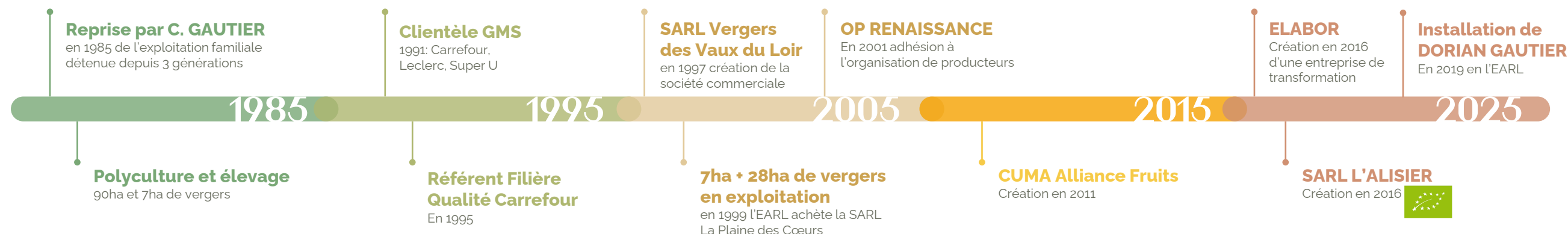
Certifications via les labels agroécologie : HVE certifiés en 2018, culture biologique, FQC, GLOBAL GAP...

### Certifications

Source : EARL Charlie GAUTIER



## L'historique de l'évolution de l'exploitation





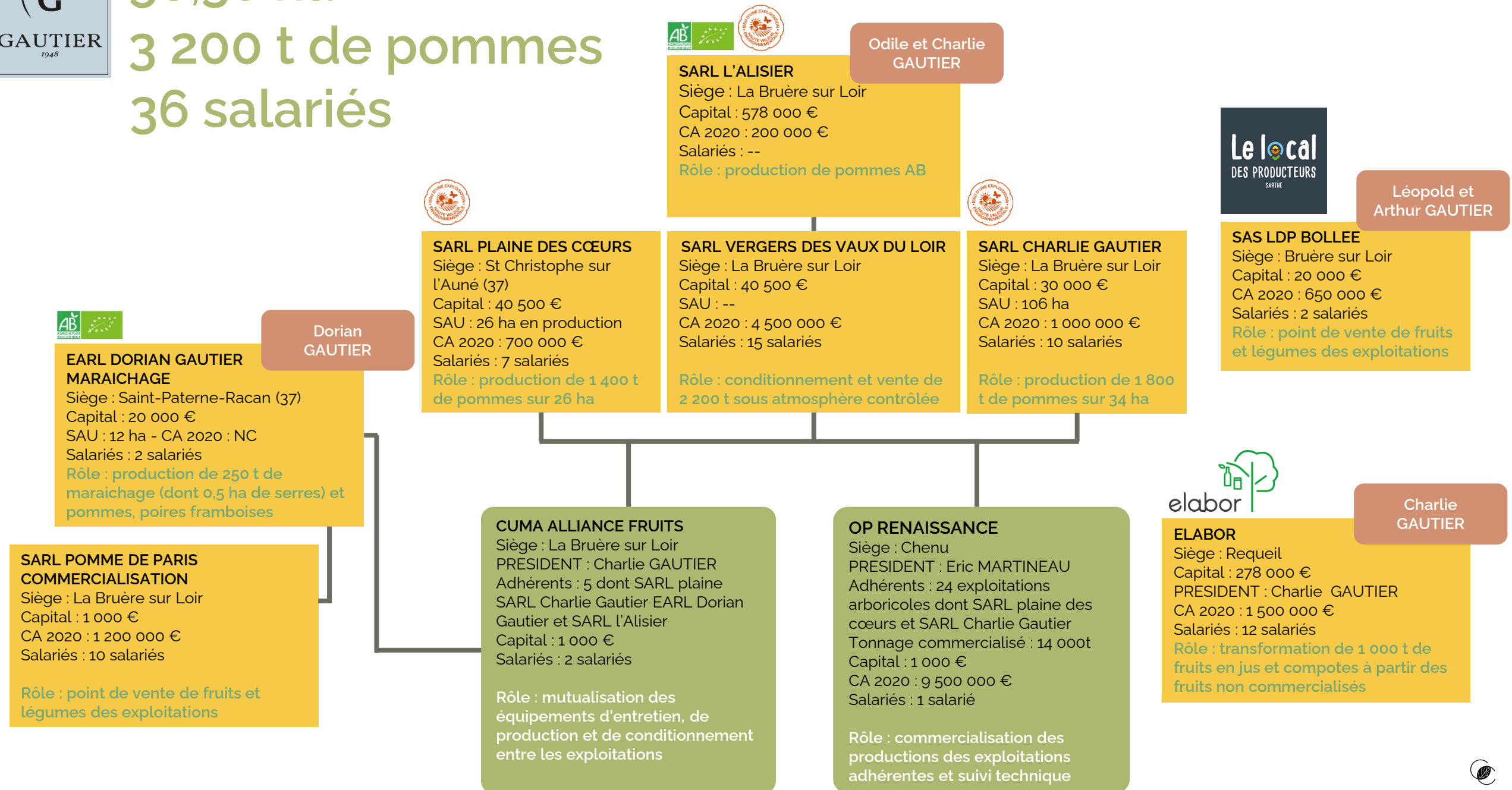
# LE GROUPE D'EXPLOITATIONS GAUTIER

Récapitulatif des exploitations et organismes concernés

## Organisation du groupe d'entreprises GAUTIER



**56,38 ha**  
**3 200 t de pommes**  
**36 salariés**





# LE GROUPE D'EXPLOITATIONS GAUTIER

## Récapitulatif des exploitations et organismes concernées

### Organisation du groupe d'entreprises GAUTIER

Odile et Charlie  
GAUTIER

**SARL L'ALISIER**

Productions : **POMMES**

Variétés :  
NC

Type de gestion :  
AB

Âge des vergers :

Atouts :  
--

Principales contraintes :  
Gels printaniers

**SARL PLAINE DES CŒURS**

Productions : **POMMES**

SAU : 26,45 ha

Variétés :  
GALA                6 459 arbres  
CANADA           1 919 arbres  
GRANY             3 140 arbres  
GOLDEN           1 674 arbres  
BELCHARD        476 arbres  
REINETTE         529 arbres

Type de gestion :  
HVE 3

Âge des vergers :  
Les plus anciens datent de 1988 avec plantations régulières dans les années 1990 et 2000. Les vergers les plus récents ont été plantés en 2016

Atouts :  
24,5 ha de protégés contre la grêle et 7,1 ha contre le gel

Principales contraintes :  
Gels printaniers

**SARL CHARLIE GAUTIER**

Productions : **POMMES**

SAU : 29,93 ha

Variétés :  
GALA                23 359 arbres  
CANADA            9 550 arbres  
GRANY             4 586 arbres  
GOLDEN           18 343 arbres  
BELCHARD        4 963 arbres  
REINETTE         3 401 arbres  
ELSTAR            9 513 arbres  
GOLDRUSH        1 780 arbres

Type de gestion :  
HVE 3

Âge des vergers :  
Les plus anciens datent de 1989 avec plantations régulières dans les années 1990 et 2000. Les vergers les plus récents ont été plantés en 2016 mais certains ont été surgreffés en 2020 et 2021.

Atouts :  
23,31 ha de protégés contre la grêle et 16,06 ha contre le gel

Principales contraintes :  
Gels printaniers

Dorian  
GAUTIER

**EARL DORIAN GAUTIER**

Productions : **MARAICHAGE**

SAU : 12 ha

Variétés :  
2ha de fruits (pomme, poire framboises)  
Plein champs - légumes

Type de gestion :  
AB

Atouts  
0,5ha de serre

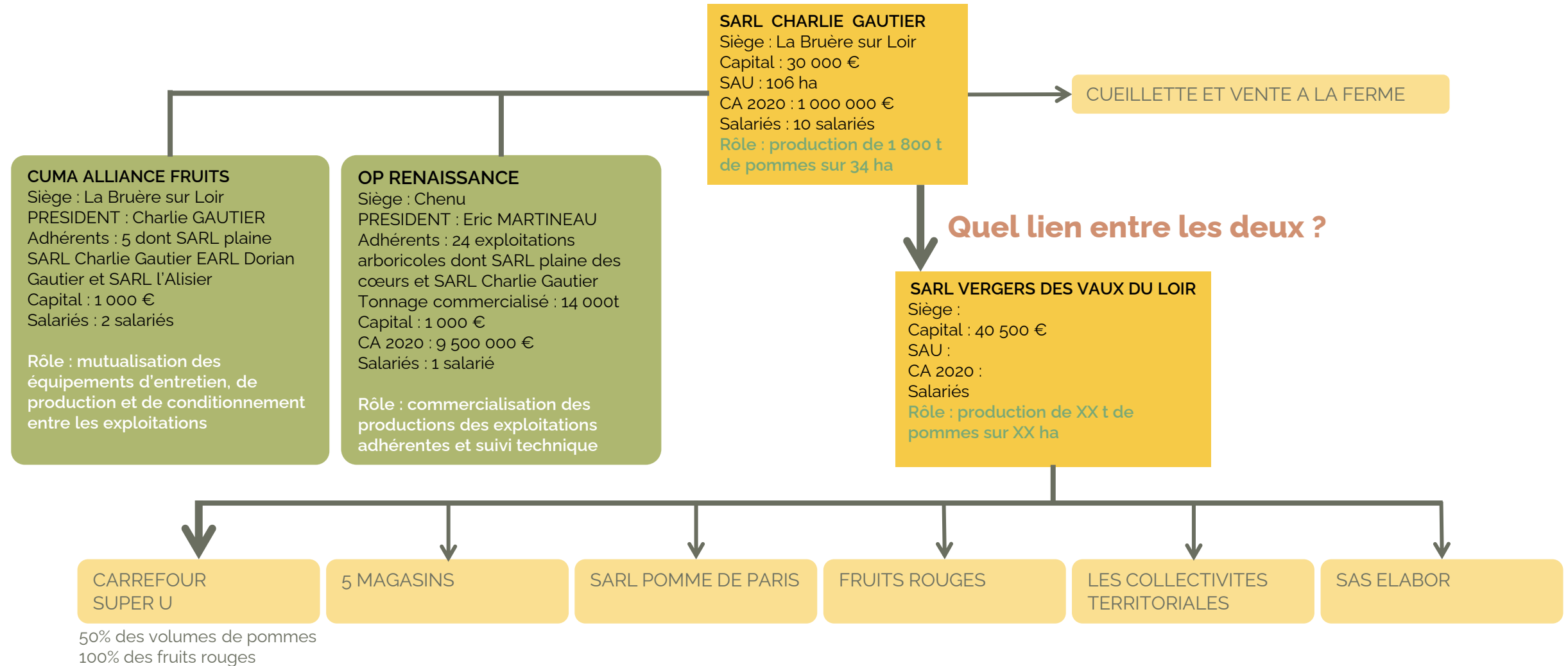




# LE GROUPE D'EXPLOITATIONS GAUTIER

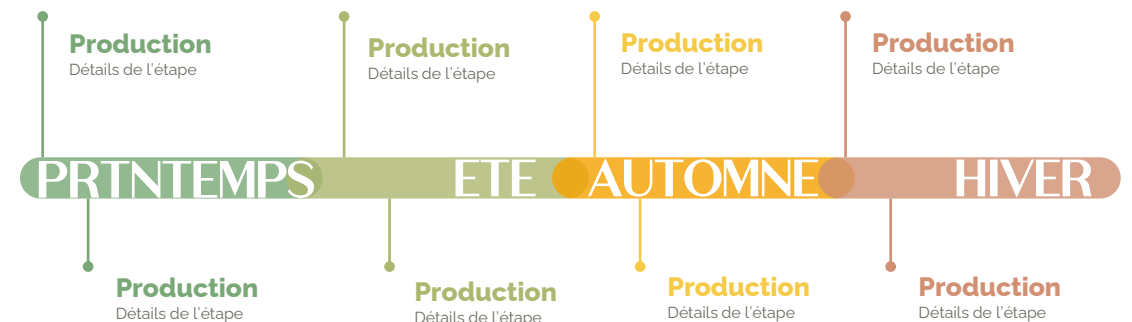
## Commercialisation et clientèle des exploitations

### Organisation du groupe d'entreprises GAUTIER



#### Filière Qualité Carrefour :

- » Réception et formations des responsables filières Carrefour des pays : Chine, Corée du sud, Brésil, Argentine, Portugal, Belgique, Thaïlande, Mexique etc... afin de communiquer nos compétences et notre savoir-faire de la Filière Qualité Carrefour
- » Réunion annuelle, avec certains producteurs, organisée par CARREFOUR, pour l'évolution du cahier des charges FQC.





# PROJETS EN COURS SUR LE GROUPE GAUTIER

## Installation et diversifications du groupe

D'après les exploitants : « De par notre expérience du marché, nous constatons que notre département est dépourvu de produits végétaux transformés, exemples : ketchup sarthois, sauce tomate sarthoise, jus de tomate sarthois et bien d'autres ».

En parallèle, des mouvements fonciers ont été réalisés pour restructurer le parcellaire et l'adapter au projet.

### Des besoins de diversifications

A ce jour, les exploitations sont en cours de diversification et de développement d'autres productions. Ce changement apportera un dynamisme pour le groupe tant sur le point de vue agronomique (nouvelles productions) que sur le volet commercialisation (nouveaux marchés, diminution de la dépendance au marché de la pomme, valorisation des outils existants) que sur le volet social (création d'emplois supplémentaires, installation du fils) et environnemental (certifications, gestion des ressources) ...

Stratégiquement, il convient de développer la diversification de l'activité, d'être aussi bien en amont (CUMA, fournisseurs...) qu'en aval dans les filières (atelier de transformation ELABOR).

### Un projet qui se préfigure

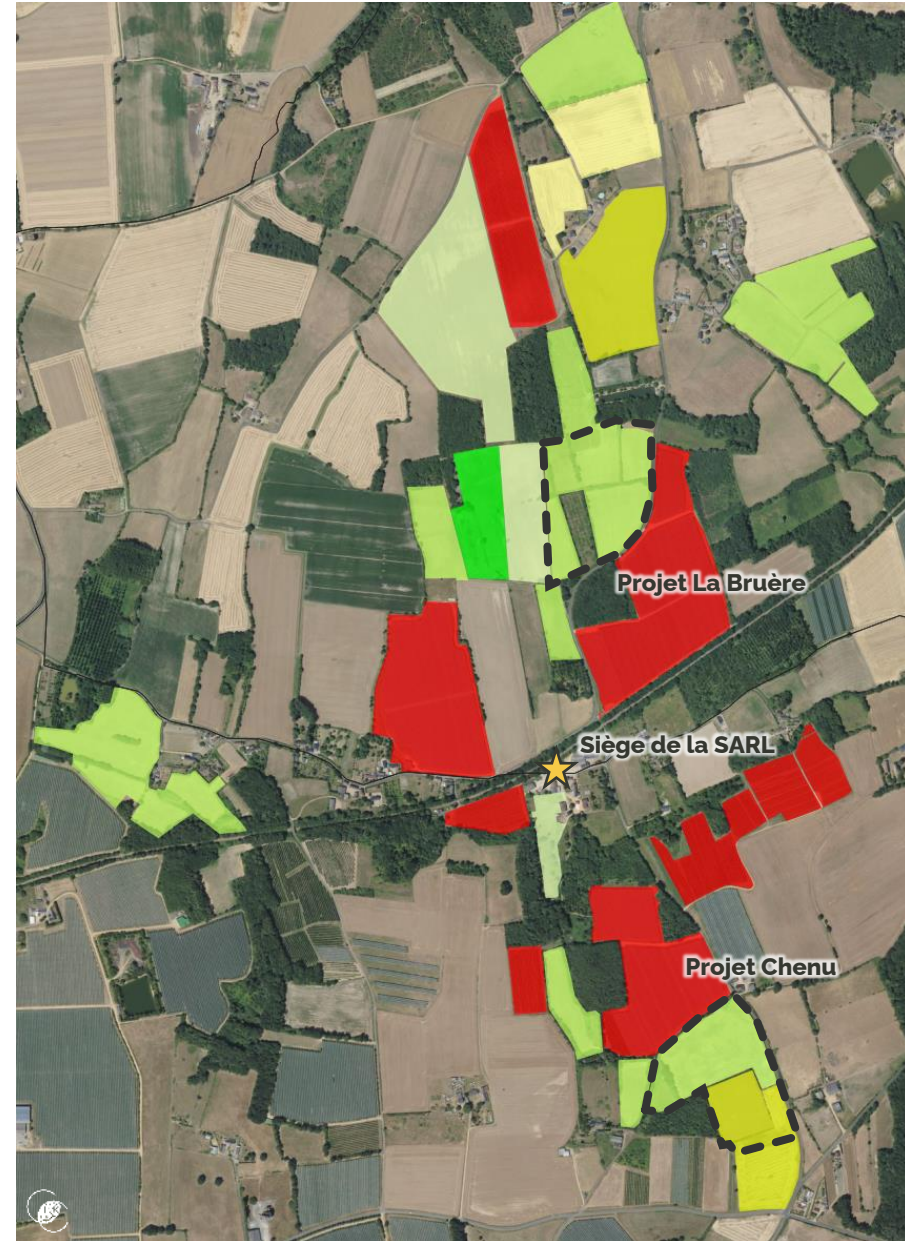
- » Installations de serres : un outil performant, pour la protection environnementale, une sureté alimentaire et économique.
- » Diversification des productions par :
  - L'atelier fruits rouges (contrat volume/prix de la production)
  - Les légumes sous serres (apport à la GMS, vente à la ferme collectivités, magasins en interne et marchés Parisiens)
- » Installation de Léopold en 2022 (BTS formation maraichage, horticulture, arboriculture, Licence 3 en gestion des entreprises), et 7 mois de formation pour les PPAM (plantes à parfum, aromatiques et médicinales).



#### EARL LEOPOLD GAUTIER MARAICHAGE ET PPAM

Siège :  
Capital : 1 000 €  
SAU : 35 ha dont 7 ha sous serres  
CA projeté :  
Salariés :  
Rôle : production de fruits et légumes

Léopold  
GAUTIER



Parcellaire de la SARL  
GAUTIER

Source : Assolements 2020

- Vergers de pommiers
- Prairies permanentes
- Prairies temporaires
- Blé tendre
- Maïs grain et ensilage
- Autres céréales
- Secteurs ciblés pour la diversification

0 200 m N

## 2 secteurs ciblés Diversification

En petits fruits rouge et légumes sous serres

## Installation de Léopold

# ADAPTATION ET EFFETS DU PROJET DE SERRES PHOTOVOLTAIQUES



- Attentes de l'exploitant
- Schéma cultural et productions projetées
- Productions prévues sous serres
- Présentation du projet de serres
- Variantes et adaptations du projet
- Réponse aux besoins des productions
- Effets positifs recensés sur les productions
- Effets neutres et négatifs recensés sur les productions
- Retour d'expérience d'AMARENCO



# ATTENTES DES EXPLOITANTS

## Les besoins recensés

Afin de mener à bien les projets de diversification, les exploitants cherchent à protéger les cultures des ravageurs (chevreuils, sangliers, lièvres, etc...), à optimiser la gestion des ressources (en particulier l'irrigation) et à sécuriser le projet d'installation.

Les serres sont de véritables opportunités, pour gérer à la fois la faune sauvage mais aussi les problèmes climatiques, comme les gels printaniers, la grêle, les sécheresses ou excès d'eau et garantir des rendements.

### MAITRISE DE L'ITINÉRAIRE CULTURAL

- » Lutte contre le gel et en particulier les gels printaniers
- » Collecter et stocker les eaux pour limiter l'irrigation par pompage dans les nappes
- » Réponses aux problématiques et aléas climatiques
- » Levée des freins techniques à la mise en place des productions
- » Contrôle des maladies et ravageurs
- » Capacité de méthodes de lutte biologique et limiter les intrants

### DEVELOPPEMENT DE L'ACTIVITE

- » Production d'un fruit d'appel, très précoce sous serre en début de campagne
- » Optimisation et mutualisation des outils, du matériel agricole, de la technologie et des logiciels de pilotage des cultures, du staff administratif et commercial.
- » Valorisation et mutualisation des outils de la filière : ELABOR, OP RENAISSANCE, CUMA ALLIANCE FRUITS
- » Création d'emplois : 1 cadre, 1 conducteur de tracteur, 2 chefs d'équipe et 8 saisonniers

### PERFORMANCES ECONOMIQUES

- » Moins de risques sous serres par rapport au plein champ
- » Valorisation des parcelles sous exploitées mais non plantables en verger en raison du manque de ressource pour protéger contre le gel par aspersion.

### PROMOTION DU TERRITOIRE

- » Diversification des productions proposées
- » Valorisation vers le bassin de consommation local
- » Savoir-faire technique de serristes
- » Capacité d'adaptation aux demandes du marché

# ATTENTES DES EXPLOITANTS

## L'adaptation du projet aux capacités d'irrigation

Le choix des productions envisagées a été dimensionné au regard des intérêts économiques, des besoins des marchés et des capacités de production.

Plusieurs critères ont été étudiés.

### Simulations de l'arrosage : les objectifs

- » Répondre aux besoins des productions sous serres via l'irrigation et le stockage des eaux
- » Garantir la quantité d'eau nécessaire au printemps pour protéger les vergers des gels en évitant le pompage dans le sous-sol ou les stockages existants



Vergers protégé du gel par la mise en glace via aspersions d'eau

Source : Chambre d'Agriculture des Deux Sèvres

### Estimation des ressources disponibles

La surface totale des serres représente une surface de 37 370 m<sup>2</sup> et le bassin versant collecté, 61587,3 m<sup>2</sup>, imperméabilisé avec un coefficient de 0,646.

Considérant une pluviométrie annuelle de **726,8 mm** sur la région du Lude, le volume collecté mensuellement par les ouvrages peut être estimé à **V = C(coeff. d'imperméabilisation) x 61 587,3 x P(pluie mensuelle) - E (évaporation)**

Les tableaux à droite estiment mois par mois les besoins en eau des cultures sous serres et les ressources pluviales stockées.

BRUERE : STOCKAGE OPTIMISE														
		J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	ANNEE
PRECIPITATIONS LE LUDE Hauteur moyenne mensuelle (en mm)		71,6	49,5	68	46,2	54,8	36,7	74,8	50,5	40,1	84,9	76	73,7	726,8
EVAPORATION D'UN PLAN D'EAU (en mm) Le Mans Evaporation (en mm) P - E (en mm) Bilan		10,8 60,8	19,5 30,0	48,5 19,5	78 -31,8	110,7 -55,9	131,2 -94,5	137,8 -63,0	120,3 -69,8	71,5 -31,4	35,5 49,4	12,6 63,4	8,3 65,4	784,7 -57,9
	D	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	ANNEE
Volume total ruisselé sur le BV des serres en m3 (pluie totale)		2 809,5	1 942,3	2 668,2	1 812,8	2 150,3	1 440,1	2 935,0	1 981,5	1 573,5	3 331,3	2 982,1	2 891,9	28 518,54
Volume collecté dans le bassin en m3		1 600,0	1 600,0	1 600,0	1 600,0	1 600,0	1 440,1	1 600,0	1 600,0	1 573,5	1 600,0	1 600,0	1 600,0	
Pertes par évaporation en m3		11,1	20,0	49,9	80,2	113,8	134,9	141,7	123,7	73,5	36,5	13,0	8,5	
Solde global sur l'ouvrage		1 588,9	1 580,0	1 550,1	1 519,8	1 486,2	1 305,2	1 458,3	1 476,3	1 500,0	1 563,5	1 587,0	1 591,5	
Besoin pour l'arrosage sur le mois en m3	0,0	0,0	0,0	1 625,0	1 625,0	1 625,0	1 625,0	1 625,0	1 625,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9 750,0
Théorique 1 : Volume disponible en fin de mois en m3	1 600,0	1 600,0	1 600,0	1 525,1	1 420,0	1 281,2	961,3	794,7	646,0	1 600,0	1 600,0	1 600,0	1 600,0	
Réel 2 : Volume disponible en fin de mois en m3	1 600,0	1 600,0	1 600,0	1 525,1	1 420,0	1 281,2	961,3	794,7	646,0	1 600,0	1 600,0	1 600,0	1 600,0	9 750,0
Pompage	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

CHENU : STOCKAGE OPTIMISE														
		J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	ANNEE
PRECIPITATIONS LE LUDE Hauteur moyenne mensuelle (en mm)		71,6	49,5	68	46,2	54,8	36,7	74,8	50,5	40,1	84,9	76	73,7	726,8
EVAPORATION D'UN PLAN D'EAU (en mm) Le Mans Evaporation (en mm) P - E (en mm) Bilan		10,8 60,8	19,5 30,0	48,5 19,5	78 -31,8	110,7 -55,9	131,2 -94,5	137,8 -63,0	120,3 -69,8	71,5 -31,4	35,5 49,4	12,6 63,4	8,3 65,4	784,7 -57,9
	D	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	ANNEE
Volume total ruisselé sur le BV des serres en m3 (pluie totale)		2 848,6	1 969,4	2 705,4	1 838,1	2 180,2	1 460,1	2 975,9	2 009,2	1 595,4	3 377,8	3 023,7	2 932,2	28 916,03
Volume collecté dans le bassin en m3		1 600,0	1 600,0	1 600,0	1 600,0	1 600,0	1 460,1	1 600,0	1 600,0	1 595,4	1 600,0	1 600,0	1 600,0	
Pertes par évaporation en m3		10,1	18,2	45,3	72,8	103,3	122,5	128,6	112,3	66,7	33,1	11,8	7,7	
Solde global sur l'ouvrage		1 589,9	1 581,8	1 554,7	1 527,2	1 496,7	1 337,7	1 471,4	1 487,7	1 528,7	1 566,9	1 588,2	1 592,3	
Besoin pour l'arrosage sur le mois en m3	0,0	0,0	0,0	1 645,8	1 645,8	1 645,8	1 645,8	1 645,8	1 645,8	0,0	0,0	0,0	0,0	9 875,0
Théorique 1 : Volume disponible en fin de mois en m3	1 600,0	1 600,0	1 600,0	1 508,9	1 390,3	1 241,1	933,0	758,5	600,4	1 600,0	1 600,0	1 600,0	1 600,0	
Réel 2 : Volume disponible en fin de mois en m3	1 600,0	1 600,0	1 600,0	1 508,9	1 390,3	1 241,1	933,0	758,5	600,4	1 600,0	1 600,0	1 600,0	1 600,0	9 875,0
Pompage	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

### Estimation mensuelle des volumes disponibles pour l'irrigation

Source : Ouest Aménagement

### Chiffres clés de la ressource en eau disponible pour les serres

37 370 m<sup>2</sup> de collecte et de stockage des eaux de pluies, pas de recours au pompage en nappe



# SCHÉMA CULTURAL ET PRODUCTIONS PROJÉTÉES

## Rotations, associations, surfaces, plan de production

Le choix des productions envisagées a été dimensionné au regard des intérêts économiques, des besoins des marchés et des capacités de production (en particulier la ressource en eau disponible).

Plusieurs critères ont été étudiés.

### Cultures étudiées et critères priorités

- » **Productions non retenues :**
  - **Fruits : courgette, tomate, concombre, aubergine, poivron, piment, haricots**
  - **Tiges : poireau, céleri branche, blette, cardon, asperge**
  - **Fleurs : Chou**
  - **Feuilles : salades, épinard**
  - **Racines : carotte, radis, navet, pomme de terre, betterave rouge**
  - **Bulbes : ail échalotte**
  - **Légumineuses**
- » **Production retenues :**
  - **petits fruits rouges**

### Cultures non retenues pour des raisons agricoles et économiques

Plusieurs productions ont été étudiées avec les exploitants en place et l'exploitant en cours d'installation. Les productions non retenues présentaient majoritairement un point de blocage relatif aux capacités d'irrigation sous serres sans avoir recours au pompage au printemps. D'autres facteurs ont également joué :

- » Non compatible avec les capacités d'irrigation,
- » Absence de marchés,
- » Techniques culturales non adaptées,
- » Mauvaise articulation avec les vergers (utilisation du matériel, pic de production...)
- » Risques de mauvais rendements sous serre photovoltaïque

DOSSIER SERRE 2021 7HA				
ESPESE	VARIETES	nb HA	tonnage/ha	KG Total
FRAISE	Mara des bois ;Charlotte; Cirafine	1,5	10	15 000
TOMATE	ronde rouge;cœur de bœuf;rose de berne;ronde jaune	1,5	100	150 000
CONCOMBRE	long lisse (Komet)	0,5	15	7 500
POIVRON	carre(vert;rouge sprinter F1) 3/4 long Gonto F1	0,5	20	10 000
AUBERGINE	noires (black Gem F1)	0,5	20	10 000
PIMENT	Doux (Rhino)	0,25	20	10 000
COURGETTE	long verte (R143 F1)	1	30	30 000
P de T nouv	Charlotte;Desiree;Monalisa	0,5	30	15 000
OIGNON	Barona;Red Lander;Hylander	0,5	40	20 000
AIL	Termidronne;Alanc de la Drome;Printanor	0,2	10	2 000
ECHALOTTE	Grisor;Griselle	0,25	30	7 500
SALADE	Ozeka;Gatsbi;Pipeline	1	UNITE	100 000
TOTAL	AVEC LES CULTURES ROTATION HIVER	8,2		

Dossier serre 2021 7,5 HA				
Espèce	Variété	Nombre d'HA	Tonnes/ha	KG total
Fraise	Gariguette, mara des bois, cirafine	1	10	10 000
Framboise	Tulameen, Meeker	1,5	15	22 500
Tomate	Noir de Crimée, cœur de bœuf, cornu des Andes, Tomate cerise, black Zebra cocktail, barbaniaka	1,5	150	150 000
concombre	Long lisse (komet)	0,5	50	25 000
Poivron	Carre (V.R, sprinter F1) ¾ long Gonto F1	0,5	20	6 600
aubergine	Noire (black gem F1)	0,33	20	6 600
piment	Doux (rhino)	0,2	20	4000
courgette	Long verte (R143 F1)	0,5		
Pomme de terre	Charlotte, desiree, monalisa	0,7	30	21 000
oignon	Barona, Red Lander, Hylander	0,3	40	12 000
Ail	Termidronne, alanc de la drome, printanor	0,2	10	2 000
Echalotte	Grisor, griselle	0,25	30	7 500
Total		7,48 HA		267 200

### Exemples de productions étudiées mais non retenues

Source : Groupe GAUTIER

Les tonnages et les rotations ont été étudiées pour valoriser les surfaces de serres mais les contraintes d'irrigation ont limité les productions éligibles.

### Choix des parcelles

- » Sous valorisation des parcelles par rapport aux potentiels de valeur ajoutée en raison du manque de capacité de protection contre le gel. »
- » La taille des parcelles coïncide avec une valorisation sous serre
- » Les sols sont trop humides en hiver -> difficulté à lever en grandes cultures, retards de semis, de levées...
- » Le raccordement électrique à proximité
- » La proximité des équipements pour assurer l'optimisation des travaux sous serres, de la logistique ...



# PRÉSENTATION DU PROJET DE SERRES

## Les implantations retenues

6 serres asymétriques associées à 2 bassins de stockage des eaux de pluies dédiées à l'irrigation des productions de Framboises.

Total de la surface en production sous serres : 7,4 ha (74 468 m<sup>2</sup>).

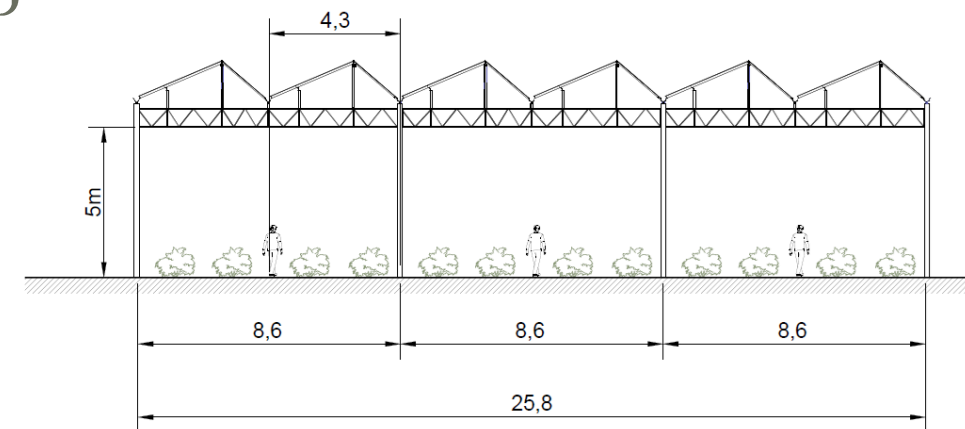
Besoin en eau estimé pour les Framboises de 2 500 m<sup>3</sup> par ha et par an en irrigation enterré de Mars à Aout.

Plan d'implantation des serres de La Bruère sur Loir



4 serres pour 3,7 ha  
**Framboises**

Bassin de stockage et d'irrigation de 1 980 m<sup>2</sup>



Plan d'implantation des serres de Chenu



2 serres pour 3,7 ha  
**Framboises**

Bassin de stockage et d'irrigation de 2 000 m<sup>2</sup>

Implantations des serres

Source : AMARENCO



# PRÉSENTATION DU PROJET DE SERRES ASYMÉTRIQUE

## La solution proposée

La différence est en moyenne de 6 heures d'ensoleillement pour la serre symétrique photovoltaïque à 8 heures par jour en moyenne pour la serre asymétrique photovoltaïque. La lumière qui serait interceptée par les cultures est plus homogène et mieux répartie dans la serre asymétrique que dans la serre symétrique.

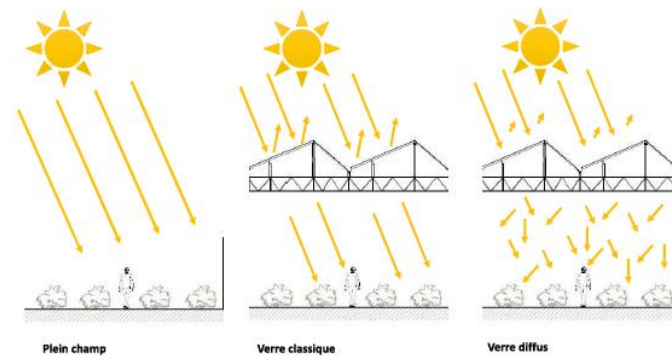
## Les caractéristiques de la serre multichapelle asymétrique

Serre en verre professionnelle de type VENLO bi-pente et asymétrique, la structure permet de disposer de 2 pans de dimensions différentes.

- » Le pan nord est en verre qui permet de laisser passer la lumière
- » Le pan sud est en partie couvert de panneaux photovoltaïques, le reste en verre diffus.

## La diffusion de la lumière

Deux paramètres sont importants : la transmission (capacité de la lumière à pénétrer dans la serre et limiter la réflexion) et la diffusion (capacité à transformer le rayon lumineux en un faisceau large pour éviter les ombres portées)



## Modélisation de l'ensoleillement annuel maintenu à 80%

La distribution de la lumière dans la serre asymétrique PV est toujours homogène et bien répartie quelque soient les mois étudiés et même pendant les mois où la durée d'ensoleillement diminue. Il est envisageable une diminution de l'ensoleillement à moins de 20% en moins, soit un maintien de plus de 80% de l'ensoleillement

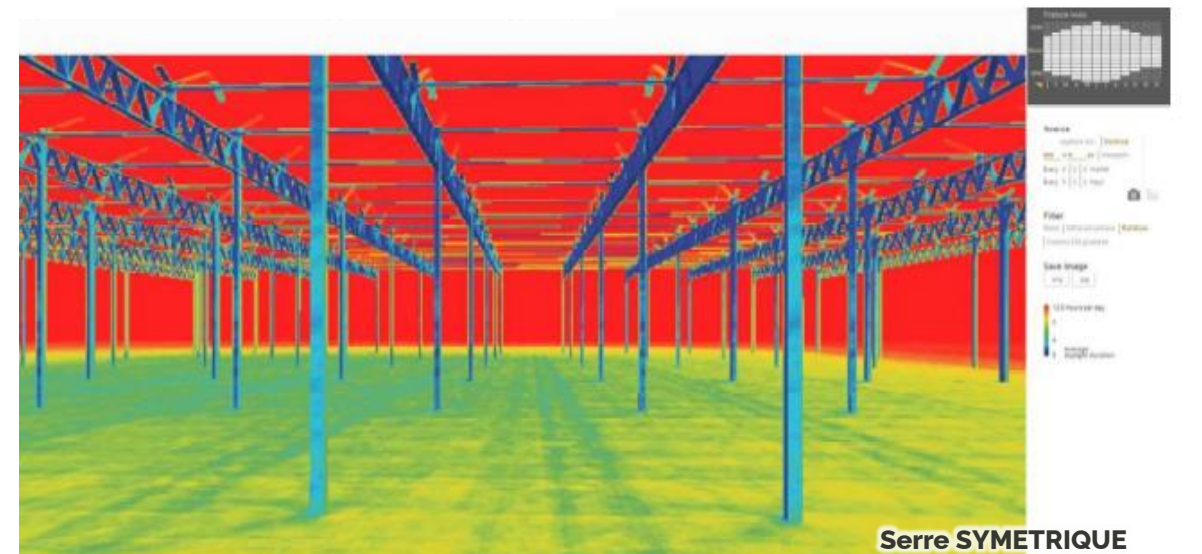
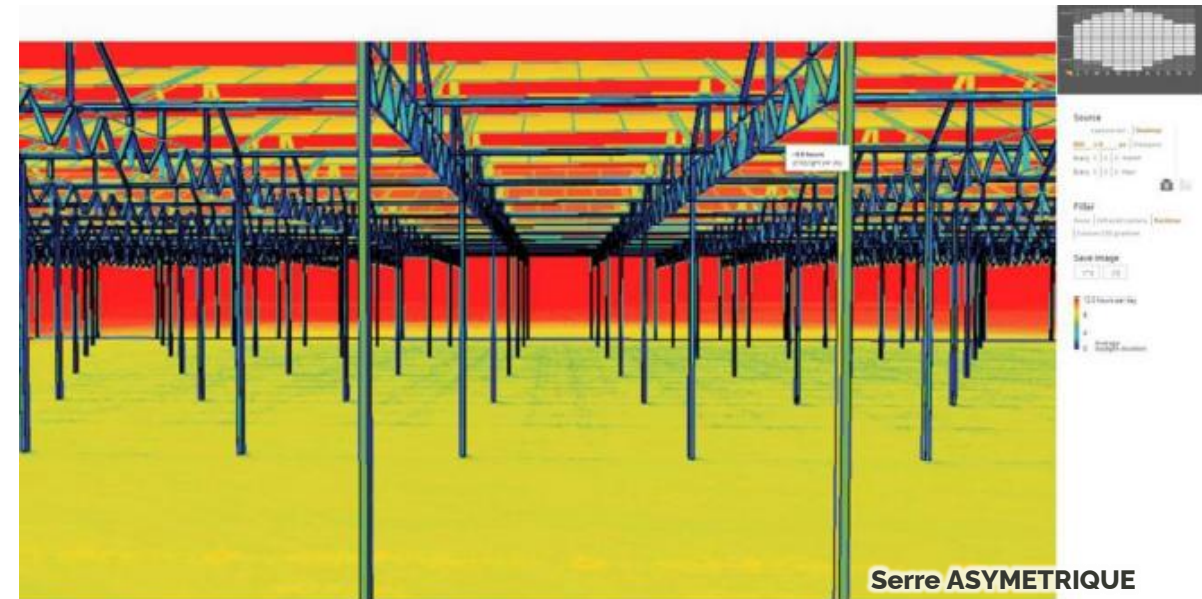
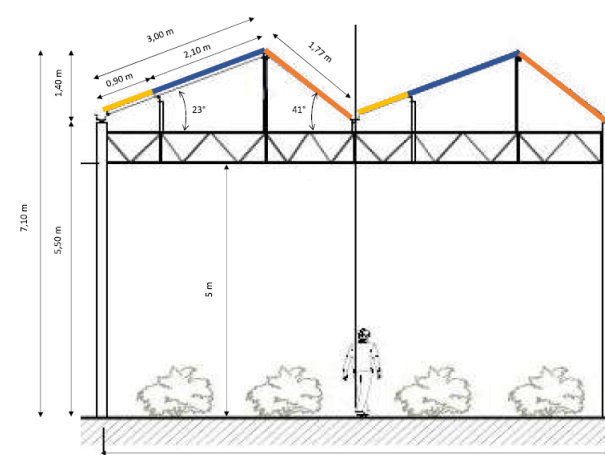


Figure 26. Spécificités de la serre asymétrique.



**Ensoleillement annuel moyen sous serres photovoltaïques**  
Source : AMARENCO

- Verre diffus
- Verre flotté
- Module PV



# VARIANTES ET ADAPTATIONS DU PROJET

## Adaptation des implantations aux enjeux

Evolution des variantes en tenant compte de l'orientation des parcelles, maintien des réseaux de haies, préservation des zones humides au maximum, proximité des bassins de stockage et d'irrigation.

Serres de La Bruère sur Loir

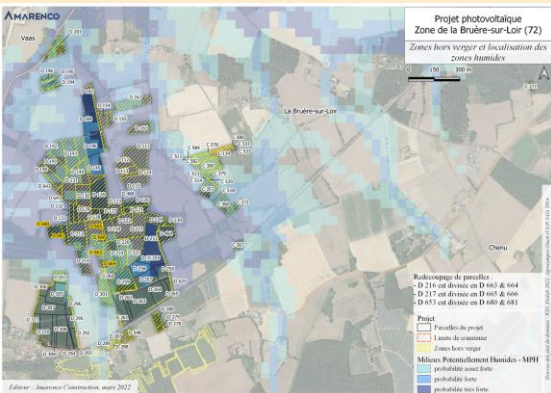
### VARIANTE INITIALE

Puissance installée : 3 685 kWc

36 852 m² de serres

Intérêts de la variante :

- Contraintes de la variante :
- » **Zones humides affectées par le projet**



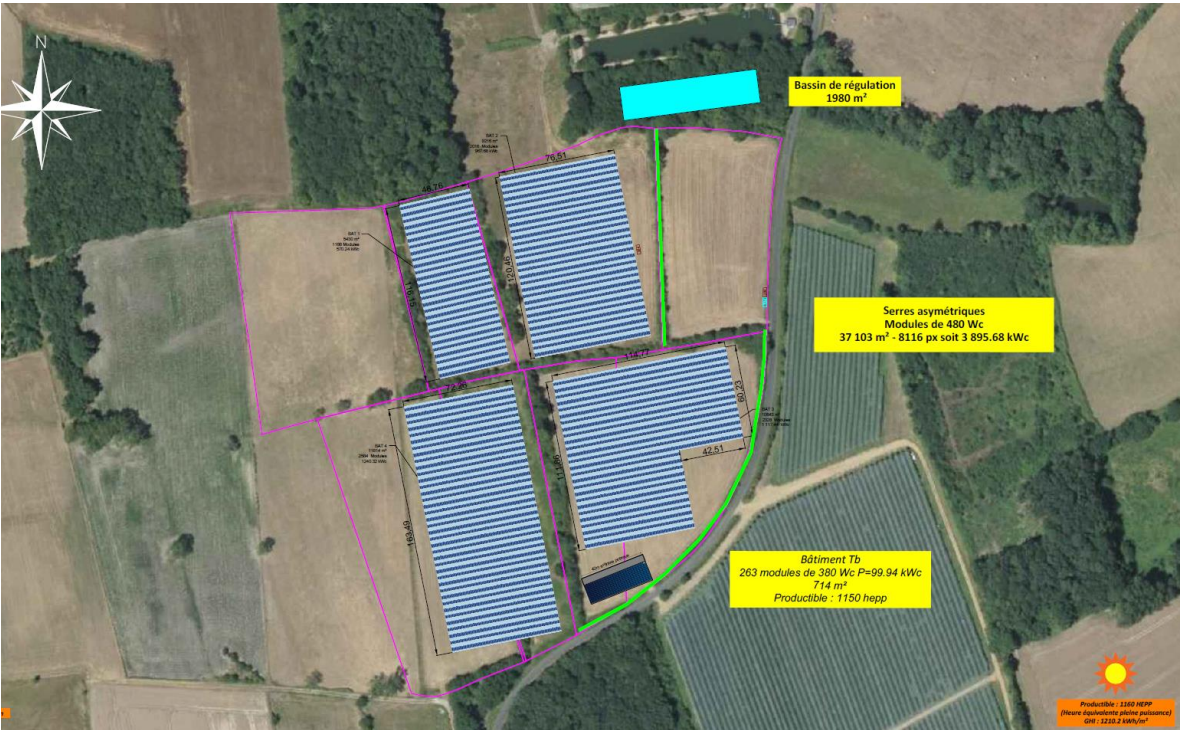
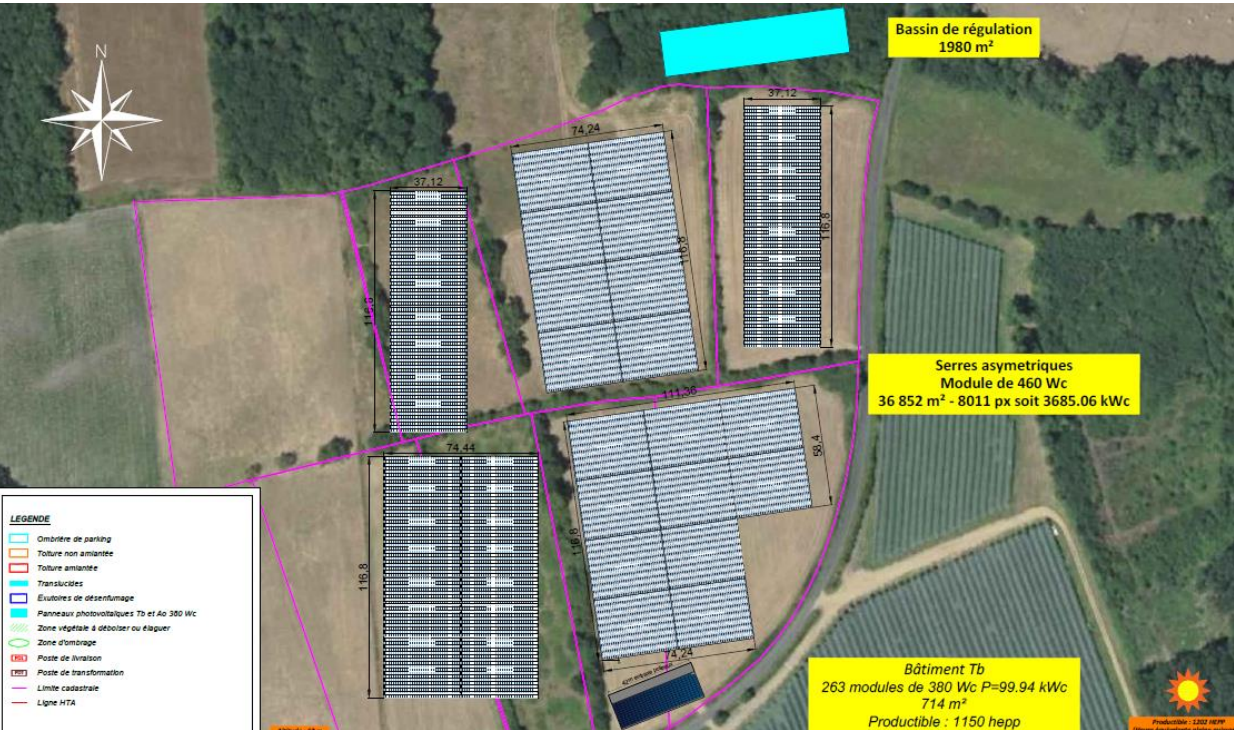
### VARIANTE DEFINITIVE

Puissance installée : 3 896 kWc

37 103 m² de serres

- Intérêts de la variante :
- » **Evitement des Zones humides**
  - » **Optimisation de l'implantation à la forme des parcelles**

Contraintes de la variante :





# VARIANTES ET ADAPTATIONS DU PROJET

## Adaptation des implantations aux enjeux

Evolution des variantes en tenant compte de l'orientation des parcelles, maintien des réseaux de haies, préservation des zones humides au maximum, proximité des bassins de stockage et d'irrigation.

Serres de Chenu

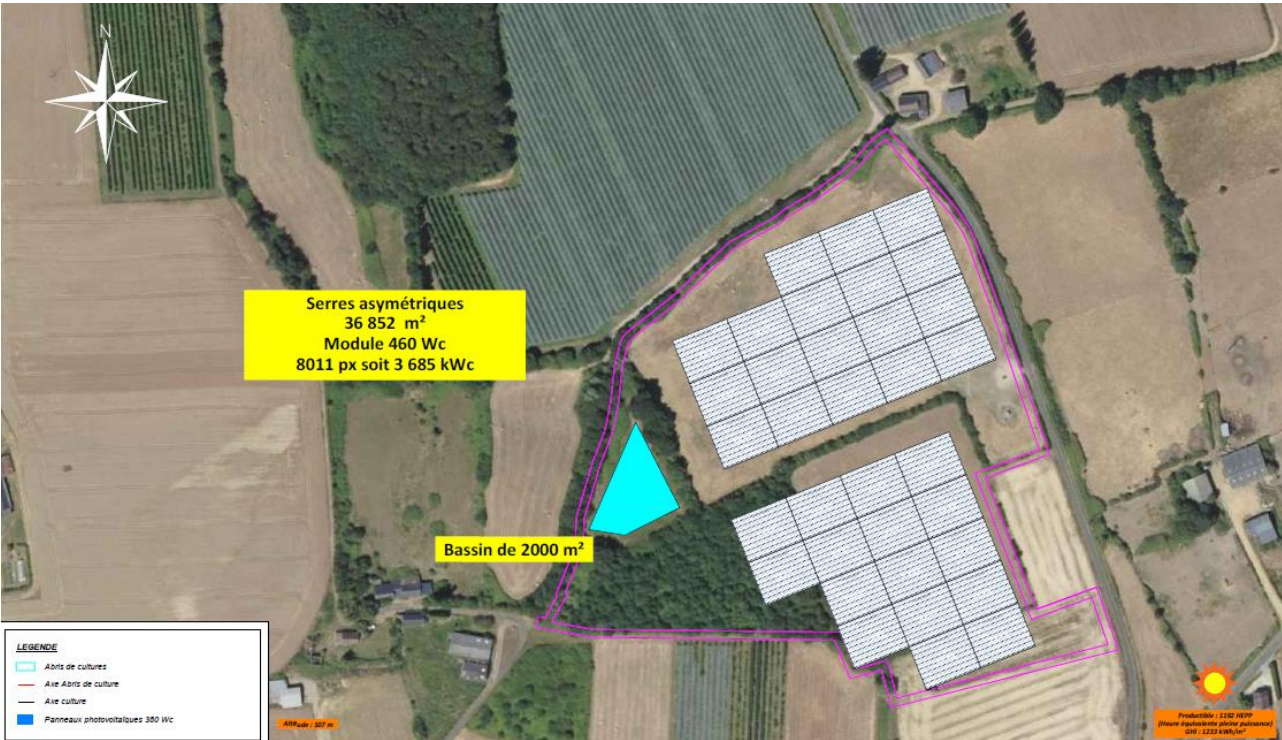
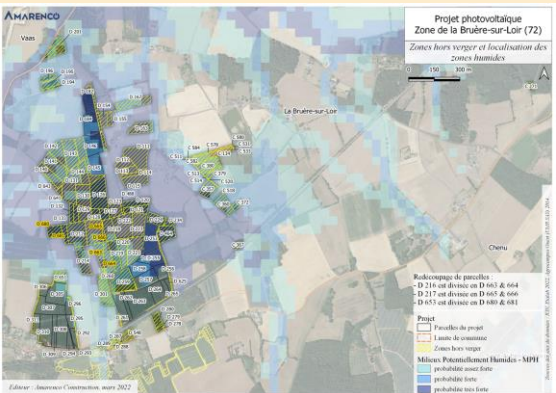
### VARIANTE INITIALE

Puissance installée : 3 685 kWc

36 852 m² de Serres

Intérêts de la variante :

- Contraintes de la variante :
- » **Zones humides affectées par le projet**



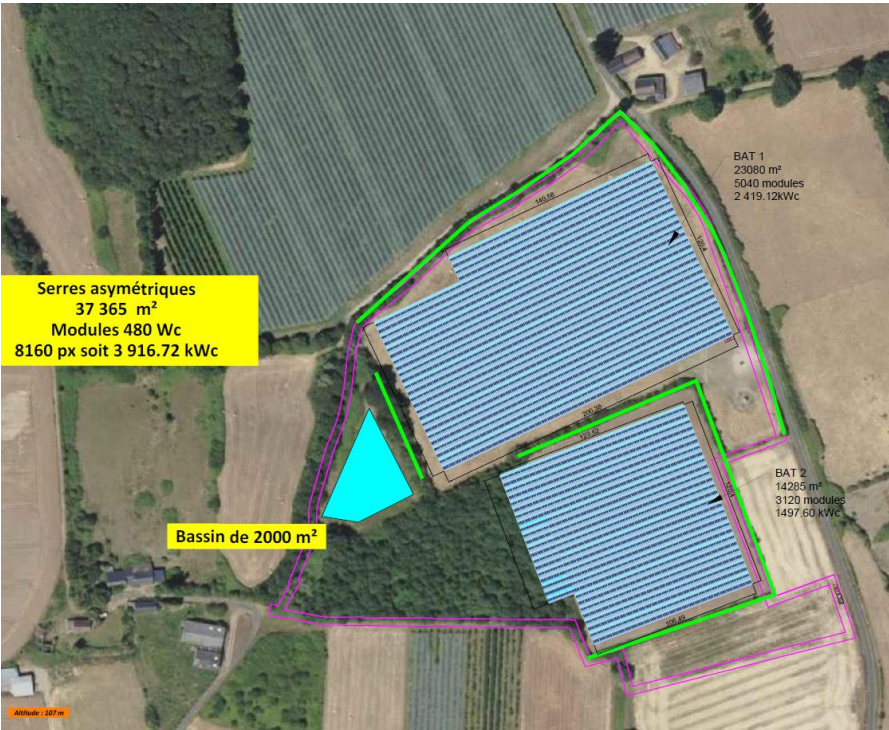
### VARIANTE DEFINITIVE

Puissance installée : 3 917 kWc

37 365 m² de Serres

- Intérêts de la variante :
- » **Evitement des Zones humides**
  - » **Optimisation de l'implantation à la forme des parcelles**

Contraintes de la variante :



# EFFETS POSITIFS RECENSÉS SUR LA PRODUCTION

Une estimation des différents intérêts pour l'exploitant

Comparaison entre une production de plein champ et une production sous serre photovoltaïque.

Un bilan positif et significatif sur l'exploitation, l'emploi et les filières de valorisation.

Type d'effets positifs	Assez significatifs	Très significatifs	Stratégiques et obligatoires
Sur les productions		****	Maitrise et optimisation de l'itinéraire technique par rapport aux conditions et aléas du plein champ
Quantité		****	
Qualité		****	
Sur les conditions de travail	++		
Temps passé	Similaire aux conditions de plein champs		
Charges opérationnelles	Similaire aux conditions de plein champs		
Techniques culturales		**** Optimisation (maitrise des ravageurs et maladies) et stockage de l'eau sans pompage	
Sur l'exploitation		****	
CA et marge		****	
Equipements de l'exploitation	++ Exploitation déjà bien équipée		
Emploi et main d'œuvre		**** Emploi annuels et saisonniers importants à prévoir et installation du fils	
Filière de valorisation		+++	
Transformation		+++ Déclassements et fruits abimés valorisés par ELABOR	
Débouchés		****	Production déficitaire par rapport aux besoins du marché et des consommateurs



# EFFETS NEUTRES ET NÉGATIFS RECENSÉS

## Une estimation des différentes contraintes pour l'exploitant

Comparaison entre une production de plein champ et une production sous serre photovoltaïque.

Un risque peut être recensé sur la parte de rendement sur les framboisiers liés à l'ombrage des panneaux photovoltaïques (suivi mis en place).

Type d'effets positifs	Assez significatifs	Très significatifs	Rédhibitoires
Sur les productions	–		
Quantité	- Faibles risques de perte de rendement		
Qualité	-		
Sur les conditions de travail		--	
Temps passé	-		
Charges opérationnelles	-		
Techniques culturales		- - rotations culturales 12 ans	
Sur l'exploitation	– non significatifs		
CA et marge	-		
Equipements de l'exploitation	-		
Emploi et main d'œuvre	-		
Filière de valorisation	– non significatifs		
Transformation	-		
Débouchés	-		

# BILAN ÉCONOMIQUE DU PROJET AGRICOLE SOUS SERRES PHOTOVOLTAIQUES



- Estimations économiques
- Suivi proposé

03



# ESTIMATIONS ÉCONOMIQUES

## Les retombées économiques pour les exploitations agricoles

A titre indicatif : Marge Directe annuelle = MB – Main d’Œuvre (-400 h x 14€/h) – amortissements des charges de départ – amortissement de l’irrigation = 2236€

Attention le prix de vente en vente directe peut paraître élevé mais porte sur des quantités et n’est pas applicable sur des volumes importants. Il faut aussi tenir compte des charges de commercialisation qui sont importantes en vente directe.

### Données économiques sur la période de culture (8 ans)

» Hypothèse initiale : 1 000 m² de Framboisier donne un rendement de 700 kg / an (rendement assez sécurisant par rapport à la moyenne potentiellement attendue).

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Taille	Variétés non Remontantes	40									
	Variétés Remontantes	10				(10)					
Fumure			10								
Désherbage					40						
Traitements Phytosanitaires						10					
Irrigation							20				
Récolte, Conditionnement	Variétés Non Remontantes					280					
	Variétés Remontantes								280		
TOTAL : Variétés Non Remontantes : 400 heures Variétés Remontantes : 370 heures											

Charges de départ pour 12 ans de culture		Charges opérationnelles annuelles
Achats de plants	1,50 €/plan (1 200 € x 74, 468 = 89 350 €)	Marginal (manquants, pieds morts)
Palissage	250 € soit 18 620 €	Marginal
Fumure de fond	200 € soit 14 890 €	80 € soit 5 960 € (fumure et phytosanitaires)
Irrigation	440 € soit 32 770 €	- € (autoconsommation de l’eau stockée)
Divers	30 € soit 2 230 €	280 € (barquette pour conditionnement) soit 20 850 €
TOTAL	156 860 €	--
Soit par an	13 160 € sur 12 ans	26 800 € pendant 12 années

Hypothèses de vente (en conventionnel)	
Prix de vente / kg en frais	10,5 €/kg en moyenne pondérée
En vente directe et % associé	15 €/kg pour 25% de la production
En demi-gros et % associé	9 €/ kg pour 75% de la production
Produit Brut	10,5 € x 700 kg x 74, 468 = 547 340 €
Rappel des charges	1 316 € + 2 680 € = 39 960 €
Marge Brute	507 380 €
Indicateur de rémunération horaire (MB/nb heures)	17 €/h de travail

### Chiffres clés du projet de serres photovoltaïques

Sur 74 468 m² de serres il est possible d’estimer une MB de 500 k€ par an de Framboises

# SUIVI PROPOSÉ

## Des indicateurs de performance à vérifier

Un suivi sur le long terme sera réalisé par AMARENCO en partenariat avec l'exploitant mais aussi un expert agronome. Une convention sera signée avec un partenaire habilité.

Un pré-cahier des charges du suivi correspond à :

### Conditions de suivi et évaluation des performances annuelles

- » Critères et indicateurs suivis dépendants de l'itinéraire technique
- » Adaptations annuelles et corrections suites aux retours des années précédents
- » Comparaison et valorisations des données (zones témoins nécessaires si posisbles de plein champs et sous serres tunnel standard).

La gestion du climat est une composante majeure de la réussite de la production sous serre. Dans le cadre du projet, un système de gestion climatique sera mis en place, dont les fonctions par zone seront de :

- ✓ Commander l'aération en fonction de la position du soleil, de vent et de la pluie et proportionnellement à la température ambiante,
- ✓ Gérer l'humidité,
- ✓ Gérer les alertes de dépassement de seuil (température ou hygrométrie).

En effet, c'est un appareil qui permet de brancher des capteurs et de contrôler des équipements de serre afin de respecter des consignes climatiques. Avec des capteurs de précision et des programmes climatiques efficaces, il est alors facile d'optimiser la gestion des serres en relation avec des paramètres tels que la température extérieure, la température de l'air dans les serres, l'humidité relative, l'énergie lumineuse, la direction et la vitesse des vents ainsi que la détection de la pluie.

Pour cela, le système est composé de capteurs extérieurs :

- ✓ 1 sonde température (- 20 à + 40°C),
- ✓ 1 anémomètre,
- ✓ 1 girouette,
- ✓ 1 photocellule électrique,
- ✓ 1 détecteur de pluie.

Il comprend aussi des capteurs intérieurs :

- ✓ Température ambiante,
- ✓ Température sous panneau,
- ✓ Inclinomètre.

Dossier  
PowerF

## SUIVI DES PERFORMANCES

Critères et indicateurs suivis		Modalité du suivi
Température	Température en °C (jours, nuits et saisons) en comparaison avec l'extérieur (pas de témoin filet)	Relevés Thermomètre et analyses comparatives par un expert agronome. Mécanismes rectificateurs aux besoins
Taux d'humidité	Humidité en °C (jours, nuits et saisons) en comparaison avec l'extérieur (pas de témoin filet)	Relevés Hygromètre et analyses comparatives par un expert agronome. Mécanismes rectificateurs aux besoins
Gestion de l'eau	Mesure des besoins en irrigation	Comparaison avec les systèmes semi-intensifs locaux
Quantité des productions	Rendements annuels par ha	Mesures des récoltes sur des échantillons représentatifs suivant les mois de récolte et comparaisons avec les résultats locaux
Qualité des productions	Variétés, calibre, taille, arômes ...	Mesures des récoltes sur des échantillons représentatifs suivant les mois de récolte et comparaisons avec les résultats locaux et normes en vigueur
Pression de maladies fongiques	Variation des pressions et maladies constatées	Contrôles des stades et types de maladies et comparaison avec les données locales et suivi de l'évolution.





nous sommes joignables au  
04 81 13 19 50 et via [contact@cetiac.fr](mailto:contact@cetiac.fr)

18 RUE PASTEUR 69 007 LYON  
[www.compensation-agricole.fr](http://www.compensation-agricole.fr)