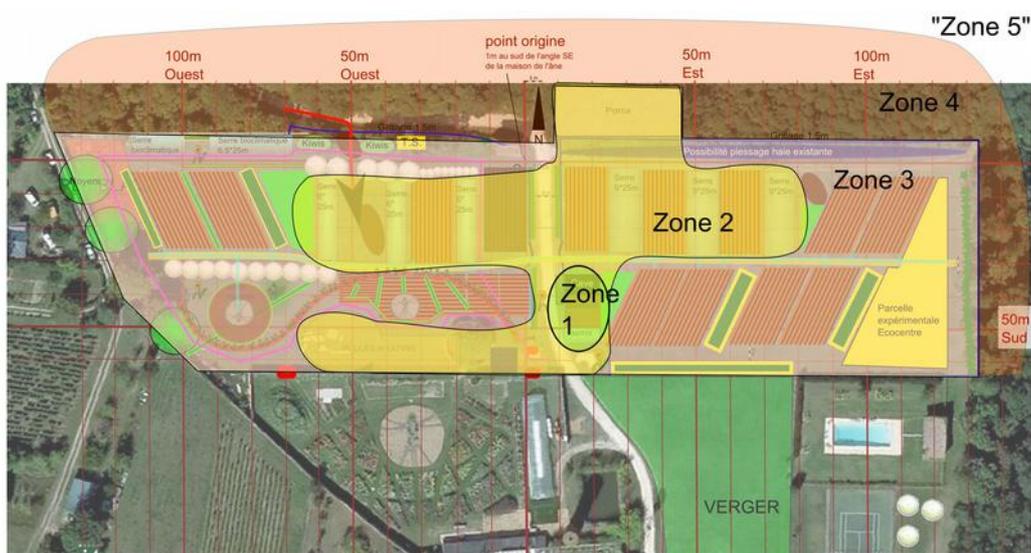


# Micro-ferme de la Bourdaisière

*conception inspirée de la permaculture*



## Rapport de design Version finale

Mars 2014



## Table des matières

SYNTHESE.....	5
La démarche : une ferme de transition.....	5
Originalité de la ferme de la Bourdaisière .....	5
La méthode de travail pour la conception de la ferme.....	6
1- OBSERVATION : « L'ENVIRONNEMENT DU PROJET ».....	9
A - L'agriculture biologique en France.....	9
Croissance régulière de l'agriculture biologique en surface et en nombre d'exploitations.....	9
Une exploitation type de maraîchage bio en France.....	12
B - L'agriculture biologique en région Centre.....	14
C - L'agriculture biologique en Indre-et-Loire.....	18
Les acteurs de l'agriculture biologique sur le département.....	19
D - Les micro-fermes et leur rentabilité.....	21
E - La Ville de Montlouis-sur-Loire.....	26
F - Le château de la Bourdaisière.....	29
Les jardins et l'éco-rénovation.....	29
L'hôtel .....	31
G - La parcelle de la micro ferme.....	33
Historique.....	33
Contexte géographique .....	33
Contexte géologique .....	35
Plan et repérage de la parcelle de la micro ferme.....	36
Dimensions de la parcelle.....	36
H - Le sol.....	37
Observation sensible du sol.....	37
Accompagnement de l'analyse chimique et biologique du sol.....	37
Résultats des analyses du sol .....	38
I - Le climat.....	38
J - L'eau.....	42
Pluviométrie.....	42
Qualité de l'eau.....	42
K - Les secteurs.....	42
2 - BORDURES ET LIMITES DU PROJET.....	45
A - La parcelle de la ferme.....	45
B - Les bordures du site.....	46
Bordures de la Bourdaisière.....	46
Bordures de la parcelle de la ferme.....	48
C - Les limites structurelles.....	49
D - Les limites humaines.....	49
Disponibilités et compétences de chacun.....	49
Tensions humaines.....	50
E - Les limites liées à l'environnement naturel.....	50



3 - RESSOURCES AU SERVICE DU PROJET.....	51
A - Les ressources humaines.....	51
B - Les ressources matérielles.....	52
C - Les ressources naturelles.....	52
D - Les ressources régionales sur l'agriculture biologique.....	54
4 - EVALUATION DES LIENS ET INTERACTIONS .....	55
A - Avec le château et l'activité du site.....	55
Liens avec les événements et les visiteurs du château.....	55
Liens avec les employés du château.....	55
Lien avec l'activité d'hôtellerie et de restauration.....	56
B - Liens avec le bois et la forêt.....	56
C - Liens avec d'autres fermes et micro fermes.....	56
D - Liens avec l'association Fermes d'avenir.....	57
5 - ANALYSE DE PLUSIEURS ELEMENTS.....	58
A - Les serres.....	58
Position .....	58
Orientation.....	58
Amélioration des serres.....	58
Une serre bioclimatique.....	60
B - L'irrigation et usage de l'eau.....	60
Différents types d'arrosage.....	64
C - Les clôtures.....	66
D - Cheminements et parcours visiteurs.....	68
6 - DESIGN (CONCEPTION EN PERMACULTURE) DE LA FERME.....	70
A - Résilience et efficacité.....	71
Un élément, plusieurs fonctions.....	71
Une fonction, plusieurs éléments.....	80
Liens entre les éléments.....	81
B - Design physique : « dessin » de la ferme.....	83
Principe des zones .....	83
Positionnement relatif des éléments.....	84
C - Stratégie de maraîchage.....	85
3 types de parcelles.....	85
Le plan de culture.....	89
Rotations de cultures.....	92
Intégration des arbres au système.....	92
Petits fruits.....	95
Surface à cultiver la première année.....	96
Certification bio.....	96
D - Design humain.....	97
Gouvernance.....	97
Le bien-être des maraîchers.....	98
E - Design économique .....	100

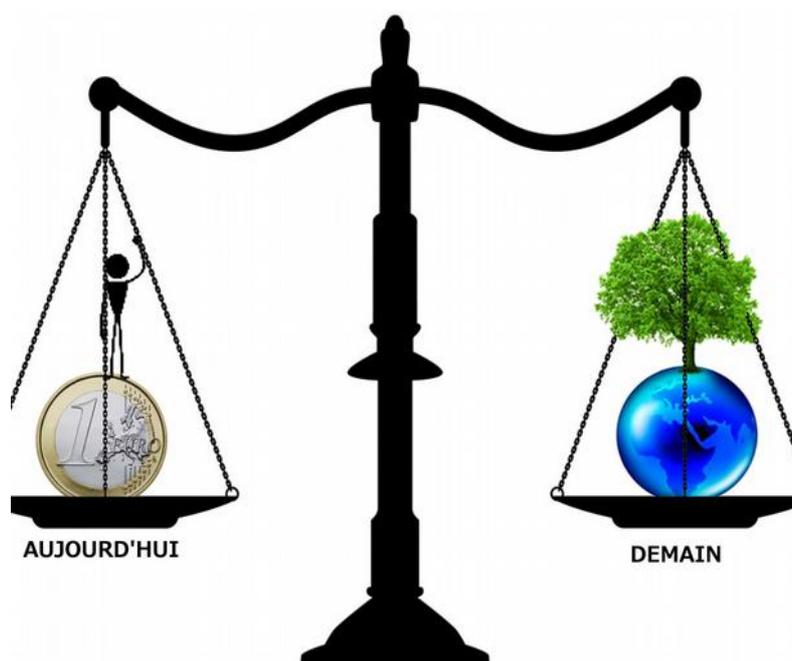


Vers une démultiplication des microfermes.....	100
Attractivité.....	100
Stratégie économique.....	101
Stratégie commerciale.....	103
7 – IMPLEMENTATION.....	105
8 - MAINTENANCE.....	105
CONCLUSION.....	107

## SYNTHESE

### ***La démarche : une ferme de transition***

La micro ferme de la Bourdaisière a la particularité d'être conçue pour être viable dans deux mondes très différents : celui d'aujourd'hui et celui de demain (dans 10-20 ans). Ces deux mondes imposent des contraintes forts différentes et parfois opposées : c'est là tout l'enjeu de la « transition écologique ».



*Une ferme de transition :*

*nécessaire équilibre entre une viabilité économique actuelle permettant de créer des emplois et une haute performance écologique qui sera la base de la résilience assurant la pérennité de la ferme.*

l'agriculture. Le changement climatique risque de renforcer les sécheresses estivales en Touraine. La **ferme hautement résiliente et écologique** devra donc être faiblement dépendante du pétrole et du cours de l'énergie. De plus, la ferme devra fournir de bonnes productions avec une consommation d'eau limitée.

### ***Originalité de la ferme de la Bourdaisière***

Pour répondre à ces contraintes, la micro ferme de la Bourdaisière sera une ferme en maraîchage biologique inspirée de la permaculture qui présentera un certain nombre de particularités :

Par rapport au maraîchage conventionnel :

- pas d'utilisation d'engrais de synthèse ou issus d'extraction minière (notamment nitrates et

**Aujourd'hui** : l'énergie bon marché structure l'économie en rendant toute motorisation et automatisation plus rentable que le travail humain. La Politique Agricole Commune oriente l'agriculture en favorisant les grandes exploitations.

La micro ferme (sur petite surface), qui consomme peu d'énergie mais exige beaucoup de travail humain, devra **être viable économiquement** dans ce contexte **pour créer des emplois**. Ceci lui impose de faire preuve d'une grande efficacité économique qui passe par une valorisation de tous les produits de la ferme et du soin particulier qu'ils ont reçu.

**Demain** : le renchérissement du prix de l'énergie et - peut-être - la pénurie d'énergie fossile bouleverseront l'économie et



- phosphates),
- pas d'utilisation d'herbicides et d'insecticides (produits « phytosanitaires ») non naturels.

Par rapport à la plupart des fermes de maraîchage biologique :

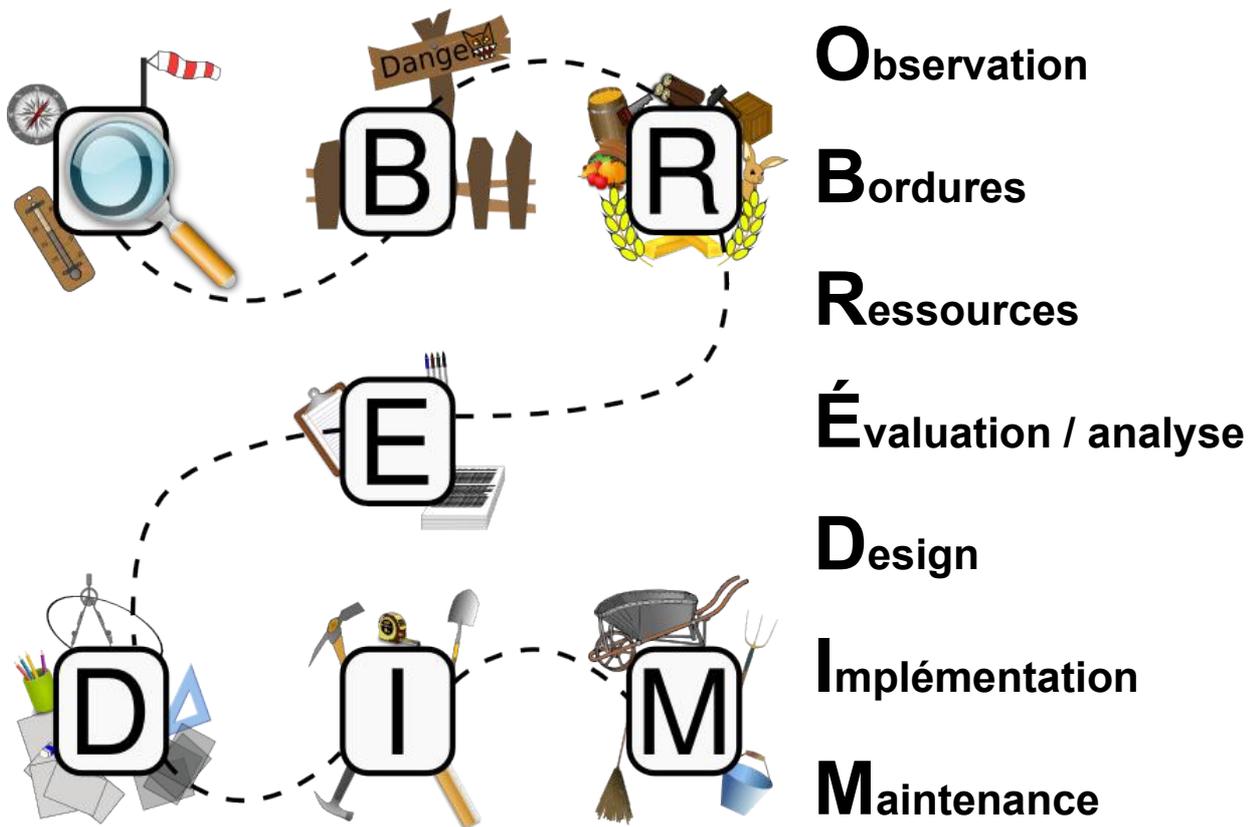
- non labour du sol : culture en planches permanentes, buttes de type hugelkultur, paillage (paille, feuilles, engrais verts, carton, bâches plastiques ponctuellement), outils adaptés (grelinette, binette, houe maraîchère), forte densité de plantation (autopailage des cultures)
- faibles investissements : buttes permanentes, outils manuels, voie ferrée logistique, cave semi-enterrée bénéficiant de l'inertie thermique du sol. Absence d'utilisation régulière de tracteur, absence de chambre froide. L'objectif étant de limiter l'investissement à 100 000€ au maximum pour une ferme employant 3 personnes.
- ferme fonctionnant à l'énergie solaire : très faible consommation d'énergies fossiles et nucléaire une fois la ferme mise en place (cf point ci-dessus), distribution locale des produits
- intégration des plantes « permanentes » : arbres et arbustes fruitiers pour une agroforesterie maraîchère, plantes aromatiques et diverses vivaces comestibles,
- optimisation de l'usage de la terre : succession de multiples cultures sur chaque parcelle au cours de l'année, espacements minimums, système complexe de rotation,
- fonctionnant à l'échelle locale : plus de 80% des approvisionnements et de la distribution se font dans un rayon de 100km,
- transparence et information auprès du consommateur : tous les produits issus de la ferme sont identifiés comme tel, des dates de visites de la ferme sont communiquées auprès des consommateurs, le site internet décrit les pratiques culturelles et les enjeux en terme de système alimentaire,
- visite de la ferme et cueillette (par les consommateurs) à la ferme ont lieu chaque semaine,
- « Zéro gâchis » : tous les légumes sont valorisés, même ceux non calibrés : éducation des consommateurs à plus de diversité de forme des légumes, transformation des légumes non vendables, don à des associations.
- Ferme expérimentale au service de la connaissance : l'ensemble des achats, productions et ventes de la ferme ainsi que le détail du travail quotidien de chaque maraîcher seront consignés puis traité dans le cadre d'un doctorat de l'INRA dans le but de modéliser le fonctionnement de micro-fermes écologiques.

### ***La méthode de travail pour la conception de la ferme***

La conception de la ferme s'est appuyée sur une méthode de travail largement utilisée en permaculture : OBREDIM. Cette méthode donne une part importante à la phase d'observation. Seule la fine compréhension des objectifs d'un projet, du jeu d'acteurs, de l'environnement institutionnel, économique et social permet de concevoir un système – ici, une ferme – qui soit résilient.

En effet, la micro ferme de la Bourdaisière sera résiliente si :

- elle est faiblement dépendante des énergies fossiles,
- l'observation est suffisamment poussée pour que les maraîchers connaissent – au bout de 2-3 ans – parfaitement leur terrain, leur sol, les microclimats, la méso faune, etc,
- elle tisse des liens avec tous les acteurs – directs et indirects – du projet : maraîchers, collectivités territoriales, écoles, magasins d'alimentation (notamment biologique).
- Chaque « fonction » essentielle de la ferme est assurée par plusieurs éléments. Par exemple, l'approvisionnement en eau est une fonction essentielle qui ne peut pas dépendre uniquement du bon fonctionnement d'une pompe. Une pompe de secours sera donc installée. Aussi, les sources d'eau seront multipliées : eau de pluie récupérée sur le bâtiment principal et les serres, eau de nappe, utilisation de techniques culturales limitant les besoins en eau, etc.



Plusieurs semaines ont été consacrées à l'**observation de l'environnement du projet (première partie de ce rapport)** en partant de l'image d'ensemble (l'agriculture biologique en France) pour arriver aux éléments de terrain (le sol, l'état des nappes phréatiques dans la région, etc). Cette phase – qui sera en fait une action permanente de la vie de la ferme, même si l'accent est mis au



début du projet – intègre la rencontre des maraîchers, les échanges souvent informels, autant de moments qui permettent de recueillir des informations précieuses, des réactions quant à l'acceptabilité du projet sur son territoire.

Des interviews ont été menées avec les acteurs principaux du projet (Louis-Albert De Broglie, Maxime De Rostolan, Martine De Roquefeuil, Cyrille, Nicolas). Ces interviews ont permis de clarifier les enjeux et les objectifs du projet. A l'issue de ces interviews, un « cahier des charges » de la ferme a été rédigé. Il sert de fil directeur au projet, et les acteurs peuvent s'y référer à tout instant. Il se trouve en annexe de ce rapport.

**La deuxième partie du rapport** est consacrée à l'analyse des « **bordures** » de la ferme : il s'agit en fait des limites entendues dans un sens large : limites physiques, limites institutionnelles, limites humaines.

**La troisième partie** traite de toutes les **ressources** à disposition du projet : ressources matérielles, humaines, géographiques, etc.

Après ces trois parties consacrées à la compréhension du projet et à la connaissance de son environnement, la quatrième partie traite des liens existant ou à créer entre la ferme et son environnement.

La cinquième partie relate l'analyse des éléments constituant la ferme. Ces éléments sont listés et leurs multiples fonctions possibles sont décrites, ce qui permet l'évaluation des interactions positives qui peuvent être créées entre eux. La conception de la ferme vise en effet à permettre au maximum d'interactions positives d'avoir lieu afin de maximiser l'efficacité de la ferme et de garantir sa résilience.

**La sixième partie** présente la **conception de la ferme**. Le dessin en est l'élément principal. Cette conception physique s'accompagne de la conception humaine du projet, appelée « design humain », ainsi que du « design économique ».

**La septième partie** propose un **planning** de mise en œuvre de la conception de la ferme.

Enfin, la **dernière partie** donne quelques idées permettant la **maintenance** du système avec la plus grande efficacité énergétique.



## 1- OBSERVATION : « L'ENVIRONNEMENT DU PROJET »

L'observation est une phase essentielle de toute conception inspirée de la permaculture. Il est souvent conseillé une observation d'une année, afin de voir l'effet des saisons sur le terrain et le cycle de la nature. Cette longue durée permet aussi aux idées de mûrir : beaucoup de soin en amont du projet permettant d'éviter beaucoup de travail par la suite. Cette observation est de différentes natures : sensible (être attentif à ce qui se passe sur le terrain) mais aussi analytique (se documenter, analyser le sol, etc).

Le projet de la Bourdaisière vise à pouvoir multiplier les micro-fermes biologiques inspirées de la permaculture. Ainsi, une étude succincte du développement de l'agriculture biologique est décrite en début de cette partie. S'en suivent des développements sur le contexte spécifique à la région Centre et au département de l'Indre-et-Loire, avec une description des acteurs professionnels accompagnant le développement de l'agriculture en Indre-et-Loire.

Après avoir parlé de ce contexte institutionnel sera abordée l'observation de la parcelle en tant que telle : le sol, le climat, le vent, les précipitations.

### ***A - L'agriculture biologique en France***

#### **Croissance régulière de l'agriculture biologique en surface et en nombre d'exploitations**

##### **La production biologique française représente 3,8 % de la surface agricole utile et 6% des exploitations agricoles**

Les chiffres de l'Agence bio nationale de 2012<sup>1</sup> (parus en novembre 2013) montrent une augmentation de 5,6 % du nombre d'exploitations bio (exploitations certifiées et en conversion) en 2012 (+12,3 % en 2011) ; l'agriculture bio représente désormais 3,8 % de la SAU (Surface Agricole Utile). Cela représente 24 425 exploitations agricoles. 17 % de cette surface sont en conversion (conversion s'étalant sur 2 à 3 ans).

A noter qu'en 2011, les surfaces cultivées en agriculture biologique avaient augmenté de 15,3 % pour atteindre le chiffre symbolique d'un million d'hectares au cours du premier semestre 2012.

Le programme « Ambition Bio 2017 » du Ministère de l'Agriculture vise à doubler cette surface dans les 4-5 prochaines années. Selon une enquête menée par l'Agence Bio, 11 000 agriculteurs auraient l'intention de se convertir au bio d'ici 2015, ce qui reste insuffisant pour doubler la surface en 2017 mais montre la tendance qui se poursuit à la hausse.

Le secteur bio représente 7% des emplois agricoles.

La surface moyenne par exploitation engagée en bio tend à diminuer, de 46 ha en 2008 à 42 ha en 2012. L'âge moyen des exploitants bio était de 45 ans en 2011.

Enfin, un exploitant sur quatre déclare transformer ou conditionner une partie de sa production à la ferme.

---

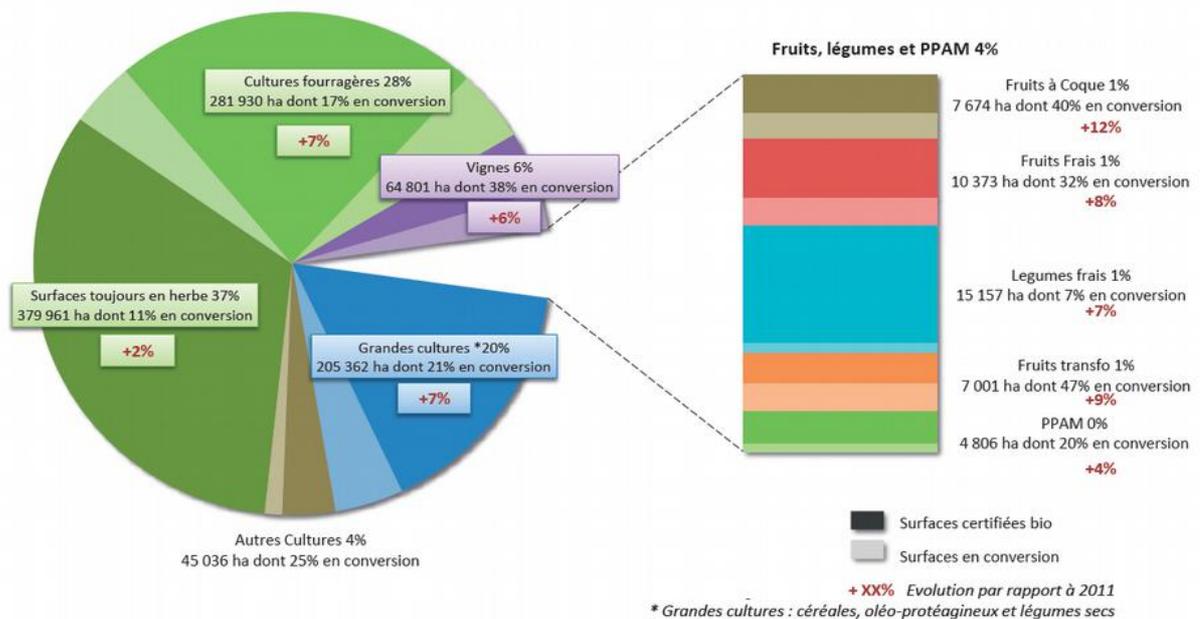
1 Agence Bio Nationale, rapport novembre 2013

Évolution des surfaces françaises certifiées de 1995 à 2014



Augmentation des surfaces agricoles certifiées en agriculture biologique, in Agence Bio Nationale, rapport novembre 2013

Répartition des surfaces certifiées bio et en conversion par catégorie de productions en 2012



## La consommation de produits biologiques est en hausse constante mais reste en deçà de 3% du marché alimentaire total

La consommation de produits bio à domicile<sup>2</sup> a atteint en 2012 2,4 % du marché alimentaire total (contre 1,3 % en 2007). Le marché s'est élevé à 4,17 milliards d'euros en intégrant les achats par la restauration collective (169 millions d'euros). Le marché est donc en progression, grâce notamment à une hausse du nombre d'actes d'achats et du panier moyen, tandis que la taille de la clientèle reste stable.

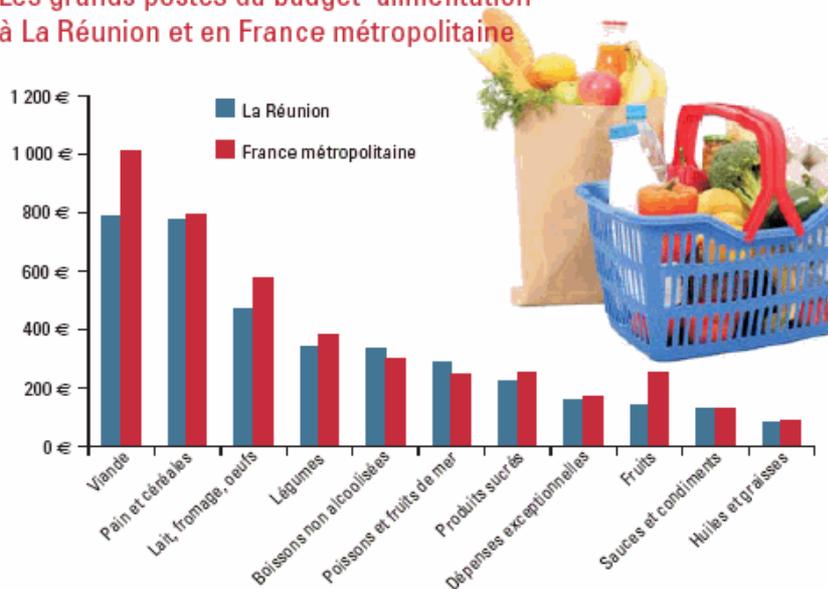
L'augmentation de la production bio française permet de renforcer les approvisionnements en France : les « importations » au sens large sont en baisse, estimées à 25 % en valeur en 2012.

Le nombre total d'opérateurs bio a enregistré en 2011 une hausse de 14 %.

### Consommation de légumes en France

La consommation de fruits et légumes frais (bio et non bio) représente moins de 1,5 % de la dépense totale des ménages, et 9 % du budget alimentaire<sup>3</sup>. Le budget alimentaire représente en effet 16 % du budget des ménages. D'ailleurs, la culture de légumes frais représente environ 6 % des exploitations agricoles et moins de 1 % de la SAU en France.

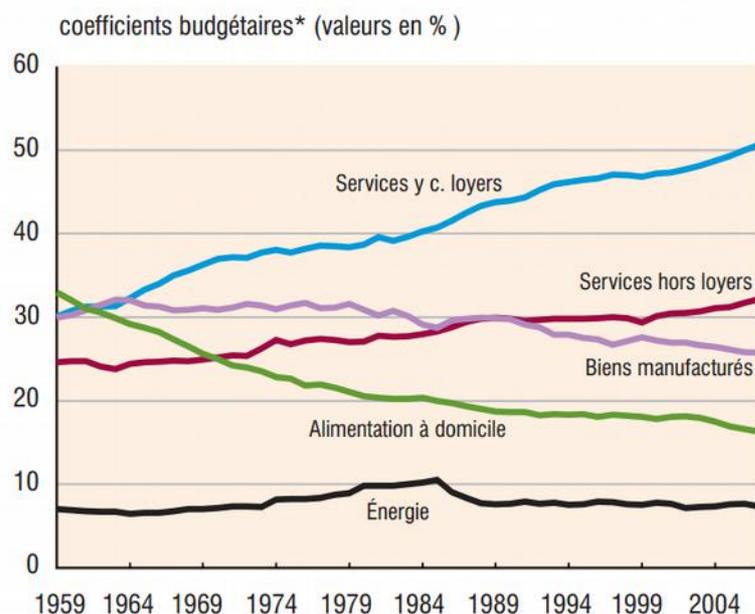
#### Les grands postes du budget "alimentation" à La Réunion et en France métropolitaine



Source : Insee, enquête budget des familles 2006

<sup>2</sup> Bio centre magazine Hors-Série n°2, octobre 2012.

<sup>3</sup> Source : Insee, enquête budget des familles 2006



L'alimentation représentait 16% du budget des ménages en 2006, soit environ deux fois moins qu'en 1960 en France métropolitaine<sup>4</sup>. Néanmoins l'alimentation reste le second poste de dépense, peu en dessous des transports.<sup>5</sup>

*Part des différents postes de dépense dans le budget d'une famille en France métropolitaine, INSEE*

Le marché des fruits et légumes frais est globalement en recul en 2011 et 2012, avec une baisse par rapport à 2010 de 4 % en volume et 5 % en valeur<sup>6</sup>.

## Une exploitation type de maraîchage bio en France

Les organismes bio indiquent que les exploitations bio en maraîchage diversifié (défini comme une ferme qui produit au moins 20 légumes) comprennent en moyenne une surface de 1,5 ha de plein champ dont 1 000 m<sup>2</sup> de serre pour un UTH<sup>7</sup>. La surface cultivée est estimée à 90 % de la surface existante (chemins, etc), ce qui semble sur-évaluée, le rapport surface cultivée sur surface totale étant plutôt de 60 à 70% .

Selon les sources (Bio Centre et divers supports de formation du BPREA), la production maraîchère requiert entre 2 000 et 3 500 m<sup>3</sup> / ha / an d'eau (soit pour la Touraine un ajout de 200 à 350 mm d'eau aux 600 à 700 mm de précipitations naturelles). Sous serre, cette consommation d'eau s'élève plutôt à 1 300 m<sup>3</sup> pour 1 000 m<sup>2</sup> (soit 1 300 mm d'eau annuel, plus que la somme de la

4 Dossier de l'INSEE : La consommation des ménages depuis cinquante ans

Georges Consoles, Maryse Fesseau et Vladimir Passeron

5 INSEE : [http://insee.fr/fr/themes/document.asp?](http://insee.fr/fr/themes/document.asp?reg_id=23&ref_id=17338&page=etudes_detaillees/revenus/revenus_08.htm)

[reg\\_id=23&ref\\_id=17338&page=etudes\\_detaillees/revenus/revenus\\_08.htm](http://insee.fr/fr/themes/document.asp?reg_id=23&ref_id=17338&page=etudes_detaillees/revenus/revenus_08.htm)

6 Bio centre magazine Hors-Série n°2, octobre 2012.

7 Unité de Travail Humain



pluviométrie et de l'irrigation de plein champ).

Le temps moyen de travail est de 40 heures par semaine (légumier de plein champ) à 75 heures par semaine (maraîchage diversifié).

En moyenne, le chiffre d'affaire est de 35 000 € /UTH / an (avec des variations allant de 20 000 € pour un maraîchage diversifié à 60 000 € pour un légumier de plein champ).

Le revenu net varie entre 1 000 € par mois pour un maraîcher diversifié à 1 500 € par mois pour un légumier de plein champ.

Postes de dépenses pour une structure individuelle en maraîchage diversifié<sup>8</sup> :

- Investissement de base : 50 K€ minimum sans l'achat du foncier ni la construction de bâtiments. Cela se détaille comme suit : construction des abris froids 15 K€, matériel et équipement d'occasion 30 K€, système d'irrigation entre 8 et 15 K€.
- Charges opérationnelles : 5 à 10 K€ (compost, fumier, semences, etc).
- Charges de structure directes : 15 à 25 K€ (taxes, main d'œuvre, assurance, essence, entretien du matériel, etc).

---

8 Kit maraîchage biologique, Agro Bio Poitou Charentes, hypothèse prise : pour 1,2 ha dont 1200 m2 d'abris.



## **B - L'agriculture biologique en région Centre**

### **La production biologique en région Centre représente 1,6 % de la SAU et 3,1 % des exploitations en 2012**

En région Centre, les surfaces biologiques ont progressé de 12 % entre 2010 et 2011, après un pic exceptionnel de + 20 % en 2010. La part de la surface agricole utile (SAU) bio a encore progressé en 2011 atteignant les 1,5 %, alors que la région était restée très longtemps en-deçà des 1 %. Cette part se situe à 1,6 % en 2012.

Ainsi, l'importance de l'agriculture biologique en région Centre se situe en deçà de la moyenne française mais continue à progresser.

### **Chiffres clés de la bio (céréales, vin, légumes, etc) en région Centre en 2011 :**

741 exploitations

35 864 ha certifiés bio et en conversion

SAU 1,5 %

342 transformateurs

80 distributeurs

L'aval de la filière reste dynamique avec une augmentation de 17 % du nombre d'opérateurs, qui s'explique, pour une large part, par une progression très importante du nombre de boulangers certifiés bio. Ainsi, la région Centre a enregistré 48 nouveaux transformateurs et 16 distributeurs en 2011, pour atteindre un total de 422 opérateurs bio.

A noter pour information que la région Centre compte, en 2011, 268 élevages biologiques (dont 15 apiculteurs en bio), soit 17 % d'exploitations certifiées de plus qu'en 2010.

### **La production de légumes frais biologiques progresse significativement en région Centre**

Concernant la production de *légumes frais biologiques*, en 2011, l'Agence Bio a comptabilisé en France 5 660 producteurs qui exploitent 14 177 hectares certifiés bio et en conversion. La région Centre se situe au 6ème rang national, avec 907 hectares de maraîchage certifiés bio et en conversion en 2011 (soit une progression de 12 % par rapport à 2010) pour 186 exploitations.

La progression de la production de légumes bio en région Centre est inférieure à la progression nationale, mais elle reste significative, avec une augmentation de la surface de 44 % en 3 ans. De plus, la proportion de bio, avec 6,9 % des surfaces totales et 13,6 % des exploitations en légumes (soit 1 exploitation sur 7) est plus importante que la moyenne nationale.

En région Centre, on distingue 3 types de producteurs de légumes biologiques : le maraîcher (¾ des producteurs), le céréalier (20 % des producteurs) avec un atelier légumes et le légumier de plein champ spécialisé (moins de 5 %). Le système maraîcher correspond à de petites surfaces, avec moins de 0,5 ha par espèce cultivée ; on y retrouve également de nombreuses espèces légumières, le plus souvent avec des cultures sous tunnel.

Les 2 autres systèmes correspondent à de plus grandes surfaces fortement mécanisées, avec rotation céréalière ou culture spécialisée à grande échelle.

	<b>Maraîcher</b>	<b>Céréaliier diversifié</b>	<b>Légumier de plein champ</b>
<b>% des producteurs</b>	78%	18%	4%
<b>SAU moyenne</b>	4 ha	119 ha	107 ha
<b>Surface moyenne cultivée en légumes</b>	2 ha (dont 1 288 m2 sous abri)	9 ha	56 ha
<b>Nombre d'espèces cultivées en moyenne</b>	20	3	7
<b>Mode de commercialisation</b>	Vente directe et magasins spécialisés	Grossiste, transformateur, vente directe, magasins spécialisés	Grossistes, GMS et transformateurs
<b>Main d'œuvre</b>	1 ETP pour 0,9 ha	1 ETP pour 7 ha	1 ETP pour 10 ha

Alors que près de la moitié des maraîchers souhaitent réduire la diversité de leur production de légumes, la quasi-totalité des légumiers de plein champ souhaite au contraire diversifier leur production (9 sur 10 enquêtés). Les deux freins identifiés à cette diversification sont le manque de temps et de main-d'œuvre, ainsi que le manque de connaissances techniques.

Une enquête menée par Bio-Centre en 2011<sup>9</sup> a permis d'estimer la production de légumes frais biologiques en région Centre à 12 600 tonnes. Ce volume se répartit principalement entre pomme de terre (3 600 t), betterave potagère (2 600 t), maïs doux (1 200 t), oignon (1 100 t), poireau (600 t) et carotte (300 t) ; les productions en système de maraîchage diversifié représentent environ 1500 t.

L'analyse de différentes fermes en maraîchage diversifié permet de montrer que la production à l'hectare varie de 25 à 45 tonnes par hectare. Certains articles de presse spécialisée sur l'agroécologie parlent d'une capacité de production de 20 à 70 tonnes par hectare<sup>10</sup>. Pour mémoire, un hectare de blé cultivé en conventionnel produit au maximum 10 tonnes à l'ha. La comparaison doit être cependant nuancée par la forte teneur en calories du blé comparée à celle des légumes.

### **La consommation des fruits et légumes bio n'est pas dynamique en région Centre**

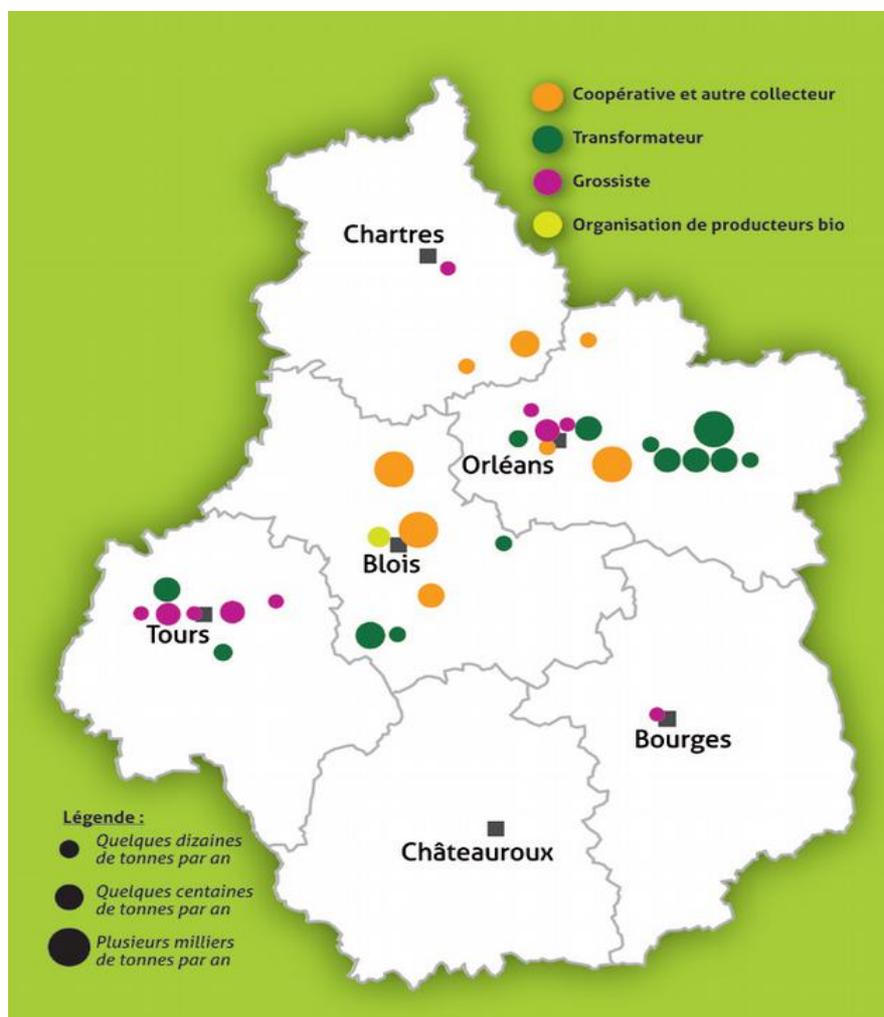
La région Centre est l'une des régions dont la consommation de fruits et légumes biologiques a le moins progressé depuis 2006<sup>11</sup>. De plus, le volume de fruits et légumes bio consommé par ménage y est le plus bas de France. Si les principaux pôles de consommation se situent au niveau des

9 In Bio centre magazine Hors-Série n°3, déc 2012.

10 In Reporterre, novembre 2013, Jacques Caplat, auteur de « L'Agriculture biologique pour nourrir le monde », Acte Sud, 2012

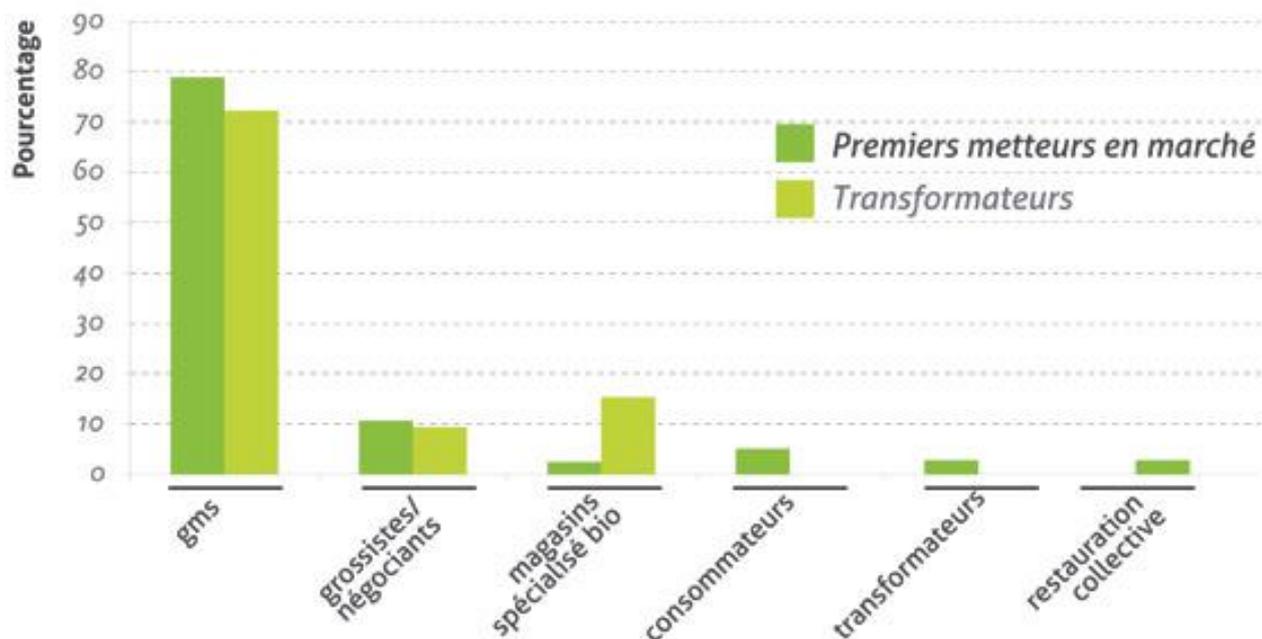
11 Bio centre magazine Hors-Série n°2, octobre 2012.

grandes agglomérations du long de la Loire – Tours, Blois, Orléans –, on retrouve néanmoins des AMAP, des marchés et des magasins plus éloignés des agglomérations.



*Les opérateurs de la filière « légumes biologiques » en région Centre,  
In Biocentre mag Hors-Série n°3, décembre 2012*

Plus de 80 % des volumes de légumes biologiques produits en région Centre sont destinés à la filière longue et principalement vendus hors du territoire régional. Concernant les opérateurs de vente du bio, deux tiers des volumes de légumes bio achetés par les opérateurs rencontrés sont d'origine française, dont la moitié provient de la région Centre. Le tiers restant est importé, principalement pour des raisons de saisonnalité, d'Espagne et des Pays-Bas pour tout type de légumes, d'Argentine pour l'ail et les courges, d'Israël et d'Égypte pour les pommes de terre. Les trois-quarts de ces entreprises importent des légumes bio qui pourraient être produits en région Centre et seraient prêtes à réorienter leur approvisionnement sous certaines conditions. Les transformateurs, collecteurs et grossistes exigent de la disponibilité, de la régularité (quantité, qualité, prix) tout au long de l'année, et s'engagent à valoriser l'origine locale du produit.



Répartition du chiffre d'affaires des opérateurs de la région Centre en fonction des débouchés (2010). In Les Chiffres de la Bio 2011, Bio-Centre.

Forces et faiblesses de la filière biologique en région Centre :

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Positionnement logistique idéal proche du marché francilien</li> <li>• Possibilité technique d'avoir de bons rendements</li> <li>• Présence d'expéditeurs et transformateurs de dimension nationale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absence d'organisations collectives de producteurs biologiques</li> <li>• Appui technique à conforter</li> <li>• Offre peu structurée, notamment en restauration collective</li> <li>• Difficile adéquation entre l'offre et la demande pour la transformation</li> </ul>
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des opérateurs régionaux en demande de légumes biologiques</li> <li>• Des produits locaux plébiscités par les consommateurs</li> <li>• Positionnement de la GMS sur le bio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concurrence des productions européennes</li> <li>• Une filière bio qui prenne les travers du conventionnel en matière de prix</li> <li>• En circuits courts, concurrence entre maraîchers et revendeurs</li> </ul>

Source : Chiffres de la Bio, édité par Bio Centre, 2012.

## C - L'agriculture biologique en Indre-et-Loire

### La production biologique en Indre-et-Loire est la plus dynamique de la région, représentant 2,9 % de la SAU et 5% des exploitations

Que ce soit en nombre d'exploitations ou en surface, l'Indre-et-Loire est en tête des départements de la région Centre pour la production biologique. C'est le département du Centre dont la SAU en bio est la plus élevée : plus de 9 000 ha en 2012 dont 3 350 en grandes cultures. La culture biologique représente 2,9 % de la SAU agricole (contre 3,8 % en France).

Ce bon chiffre comparé à la région Centre s'explique par la plus forte pénétration du bio en viticulture qu'en grandes cultures. La surface en agriculture biologique a pratiquement doublé dans le département entre 2006 et 2012. Le département reste cependant bien en deçà des objectifs fixés par le Grenelle de l'Environnement (20% de surface agricole en bio en 2020).

Le nombre d'exploitations certifiées bio ou en conversion augmente également : de 127 en 2008 à 241 en 2012.

Dans le département, on compte officiellement (répertoire national de l'Agence Bio) une trentaine de maraîchers bio. La moitié font également des céréales. 11 font aussi des fruits, à coque ou à pépins.

Les augmentations de surface de culture les plus importantes ont eu lieu dans les secteurs de la viticulture et des grandes cultures et désormais également en élevage.

Surfaces bio et en conversion<sup>12</sup> : **9 661 ha** en 2012 (2,9 % de la SAU)

Nombre d'exploitations bio et en conversion : **241** en 2012

Nombre de transformateurs bio : **85** en 2012

Nombre de distributeurs bio : **27** en 2012

### Tableau de synthèse

#### Production 2012 – agriculture biologique (fermes certifiées et en conversion)

	France	Evolution 2011 – 2012 en %	Centre	Indre et Loire
<b>Part de la SAU en bio</b>	3,8		1,6	2,9
<b>Part des producteurs totaux (bio et non bio) en %</b>	6,0		3,1	5,0
<b>Nombre d'exploitations</b>		5,6	765,0	241,0
<b>Surface totale en bio (ha)</b>	1 032 941,0		37 258,0	9 661,0
dont herbe et culture fourragère en %	65,0	N.D.	N.D.	N.D.
dont céréales et protéagineux en %	20,0	7,0	27,8	25,4
dont légumes en %	1,0	7,0	3,6	1,7
dont vignes et arbres fruitiers en %	9,0		7,1	16,2

12 Bio centre magazine Hors-Série n°2, octobre 2012.



## **Les acteurs de l'agriculture biologique sur le département**

### InPACT 37

Cette association a pour but de promouvoir et de participer au développement des différentes formes d'agriculture alternatives en Touraine : agriculture biologique, paysanne, citoyenne et territoriale.

InPACT 37 propose aux citoyens et aux collectivités territoriales de participer à faire évoluer les pratiques agricoles, en développant des projets concertés entre paysans, citoyens et élus.

### ADEAR 37

L'Association pour le Développement de l'Emploi Agricole et Rural d'Indre-et-Loire est une association "loi 1901" créée en 2005. Elle est issue d'une volonté paysanne de créer une structure qui porte les actions de développement local et qui fédère des populations agricoles et non agricoles autour de projets d'intérêt collectif et d'initiatives qui ont des répercussions favorables sur l'emploi agricole et rural. Elle répond également à une demande de la société civile qui souhaite un rapprochement avec le monde paysan pour travailler à la dynamisation des territoires.

### GABBTO

Le Groupement des Agriculteurs Biologiques et Biodynamiques de Touraine a été créé en 1980, il regroupe et représente les producteurs biologiques et en conversion d'Indre-et-Loire.

Le GABBTO travaille en lien avec BioCentre, association de la filière biologique en région Centre, et la FNAB au niveau national. La FNAB assure en outre la veille réglementaire et la défense des intérêts des agriculteurs biologiques.

Les missions de GABBTO consistent à :

- accompagner les producteurs bio, en conversion ou les futurs installés
- sensibiliser les agriculteurs conventionnels
- soutenir la commercialisation
- communiquer auprès du grand public
- faire vivre le réseau de producteurs bio du département.

Les contacts pris avec ces trois structures révèlent leur intérêt pour le projet de Fermes d'Avenir. Ces structures indiquent que de plus en plus de porteurs de projets en agriculture biologique souhaitent s'installer en maraîchage (et quelques uns en viticulture). La plupart d'entre eux sont catégorisés « hors cadre », c'est-à-dire qu'ils ne viennent pas de familles d'agriculteurs. Ils sont particulièrement sensibles aux questions environnementales et pour certains, souhaitent s'inspirer de la permaculture. L'expérience de la micro ferme de la Bourdaisière est ainsi reconnue pour son intérêt général. Très important également, ces « nouveaux » porteurs de projet ont une problématique très forte d'accès au foncier puisqu'ils ne reprennent pas une exploitation familiale. Ils ont aussi besoin d'un accompagnement spécifique.

Les structures rencontrées montrent qu'il existe des structures d'accompagnement d'agriculteurs



bio, accompagnement assez bien coordonnées les unes avec les autres, notamment avec la Chambre d'Agriculture. Ainsi, une personne de l'ADEAR anime un groupe d'échanges entre maraîchers : ils se rencontrent tous les deux mois chez un maraîcher pour échanger sur leurs bonnes pratiques ou suivre des formations.

Ainsi, organisées en réseau, toutes ces structures constituent une force de proposition et de coordination pour la prise en compte de l'Agriculture Biologique dans les politiques agricoles européennes, nationales et territoriales, ainsi qu'un lieu d'échanges, d'informations et de défense des intérêts des producteurs biologiques. Ce réseau est aussi un outil de promotion de l'Agriculture Biologique auprès du grand public.

### Alter'énergie

Alter'énergies est une association "loi 1901" qui a pour objectif de participer à changer les modes de vie, de consommation et de production dans une logique de diminution de notre empreinte écologique, une recherche d'équité sociale et économique.

Alter'énergies développe des expérimentations locales en privilégiant les circuits courts et une analyse globale des impacts, dans une logique participative.

Les membres d'InPACT 37 (Alter'énergies, GABBTO et ADEAR) ont identifié plusieurs freins au développement de l'agriculture biologique :

- la production biologique locale est insuffisante aujourd'hui pour répondre à la demande actuelle, ce qui pousse les distributeurs à s'approvisionner à l'étranger ;
- les porteurs de projet en agriculture biologique rencontrent des difficultés pour accéder au foncier, notamment en zone péri-urbaine, ce qui limite les possibilités de développement des filières.

### ATABLE

ATABLE, l'Association Tourangelle pour une Alimentation Biologique Locale Équitable, réunit des consommateurs et citoyens pour promouvoir une consommation inscrite dans le territoire, respectueuse des hommes et de leur environnement et accessible à tous.



## **D - Les micro-fermes et leur rentabilité**

Il existe encore peu de données sur les rendements en maraîchage intensif sur petites surfaces. Les expériences documentées de John Jeavons<sup>13</sup>, puis plus récemment de Jean-Martin Fortier<sup>14</sup> au Québec et de la ferme du Bec-Hellouin<sup>15</sup> en France sont précieuses.

Les comparaisons suivantes visent à dresser la rentabilité économique des fermes. Les chiffres sont incomplets puisqu'il faudrait pouvoir dégager le revenu net en connaissant avec certitude les charges de structure et les charges de fonctionnement de la ferme, et pouvoir les ramener à un ETP. Le chiffre d'affaire est un indicateur très incomplet. En effet, si la ferme du Bec Hellouin a un meilleur CA par ETP que la ferme de Jean-Martin Fortier, son résultat net est négatif (sur l'exercice 2011-2012) alors qu'il est positif pour la ferme du Québécois.

Un travail fin de comparaison de micro fermes pourrait faire l'objet d'une étude par le Ministère de l'Agriculture. Toutefois, cette étude trouverait elle-même des limites dans la mesure où le maraîchage touche au vivant et qu'il est donc très difficile de tirer des chaînes de causalité claires entre les pratiques d'un maraîcher et les résultats de production. Ainsi, les données qui suivent, même si elles sont incomplètes, suffisent à démontrer la pertinence du modèle économique des micro-fermes.

Le projet de micro-ferme sur le site de la Bourdaisière vise à s'inspirer de tels modèles, en y rajoutant l'intégration et l'étude des considérations suivantes : bien-être des maraîchers et respect de l'environnement.

### Chiffres clé des Jardins de la Grelinette de Jean-Martin Fortier au Québec<sup>16</sup>

La méthode de maraîchage de Jean-Martin Fortier est basée sur une culture sur planches permanentes, des rotations de culture très rigoureuses, l'emploi important de compost acheté, l'intégration d'engrais vert dans les rotations ainsi que l'utilisation de bâches plastiques lorsque les terres ne sont pas cultivées pour éliminer les mauvaises herbes. Un motoculteur est utilisé régulièrement sur les planches. A noter que la ferme de Jean-Martin Fortier produit environ 8 mois de l'année. Voici les chiffres clé de la ferme :

- 108 paniers distribués, 0,8 ha cultivés (environ 2,3 tonnes de production pour 1000 m<sup>2</sup>) : soit une moyenne de 140 paniers à l'hectare (contre 80 paniers / ha en maraîchage mécanisé car l'espacement entre les plants est plus grand afin de laisser passer les machines) ; 35 paniers par ¼ d'ha.
- Matériel pour démarrer : 27 K€
- Chiffre d'affaire : environ 10 K€ / 1000 m<sup>2</sup>, et environ 25 K€ par ETP.
- Jean-Martin Fortier considère qu'un hectare en légumes diversifiés peut générer par an entre 60 000 \$ et 120 000 \$ (45 000 à 90 000 €) avec une marge bénéficiaire supérieure à 40 %.

13 In « How to grow vegetables », John Jeavons, XXX

14 Le jardinier maraîcher, Jean-Martin Fortier, 2013.

15 Etude « maraîchage biologique permaculturel et performance économique », rapport 2, juillet 2013, ferme du Bec-Hellouin.

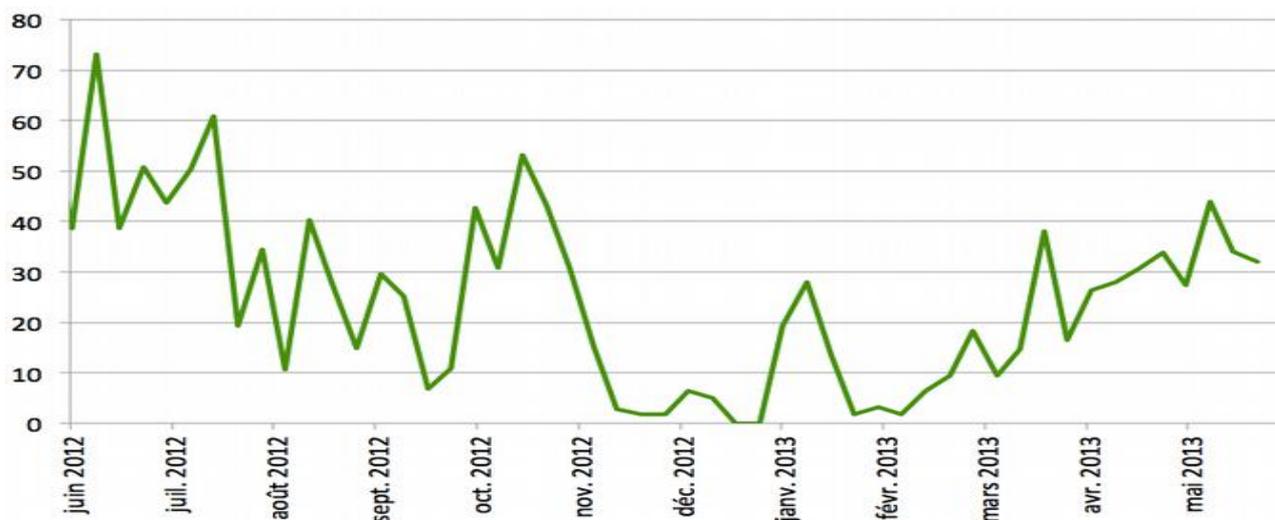
16 Jean-Martin Fortier, op.cit.

### Chiffres clé de la ferme du Bec Hellouin, Eure<sup>17</sup>

La méthode de maraîchage du Bec-Hellouin est basée sur une culture sur planches permanentes et sur buttes, sur de l'agroforesterie, sur une association complexe de cultures et une intensification très forte des cultures : l'espace est utilisé au maximum, dès qu'une culture est ramassée, une nouvelle la remplace. La ferme n'utilise presque aucune machine. Les parcelles sont cultivées toute l'année.

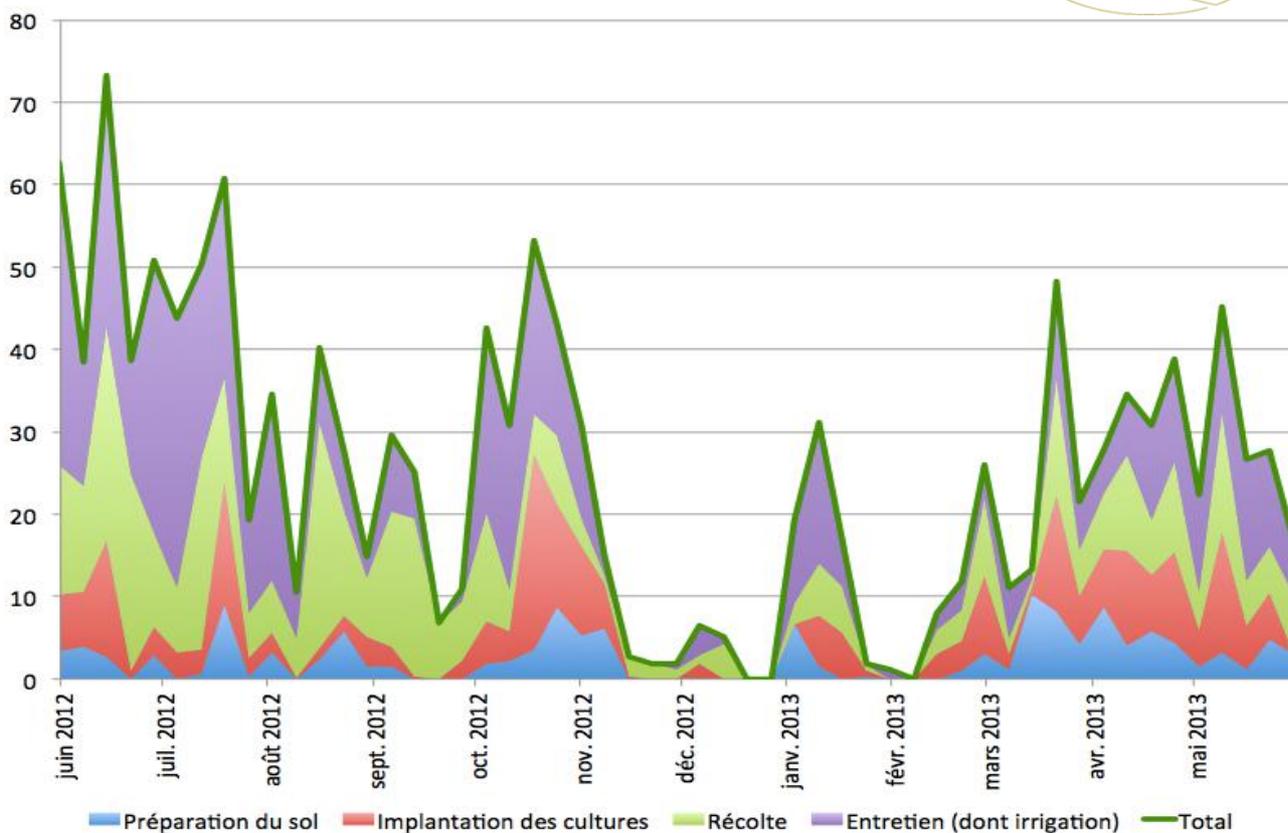
L'hypothèse posée au départ de l'étude est que 1 000 m<sup>2</sup> cultivés en maraîchage bio inspirés de la permaculture (dont 40 % sous abri) permettrait de créer une activité à temps plein. L'étude prend également en compte une parcelle d'arbres fruitiers (pommiers).

- données sur les quantités : en attente
- matériel pour démarrer : environ 38 K€ (hors foncier et bâtiment)
- chiffre d'affaire : 32 K€ / 1000 m<sup>2</sup> et également de 32 K€ / ETP (soit 28 % de plus que dans la ferme de Jean-Martin Fortier). Si l'on considère que le maraîcher travaille 12 mois de l'année (avec des creux en hiver) contre 8-9 sur la ferme de J-M Fortier, le CA par maraîcher est équivalent sur les deux fermes.

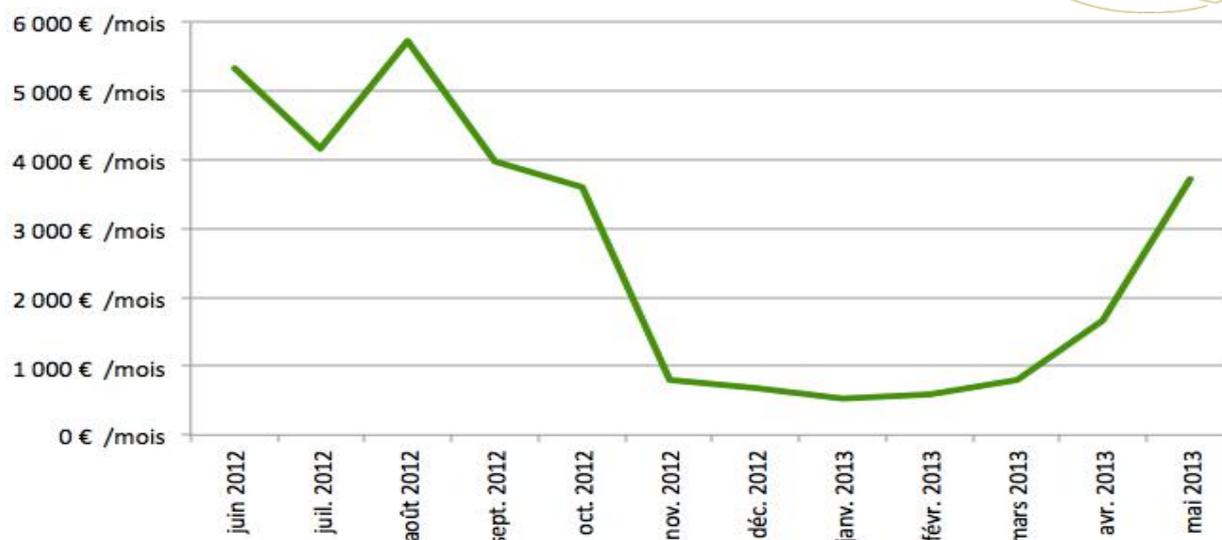


*Charge de travail hebdomadaire pour la production uniquement – étude Bec Hellouin*

<sup>17</sup> Extraits de l'étude « maraîchage biologique permaculturel et performance économique », op.cit.



*Répartition du temps de travail – Etude Bec-Hellouin  
(entretien : désherbage, traitement, fertilisation, protection des cultures, irrigation)*



Chiffre d'affaire mensuel – étude Bec-Hellouin

Les éléments qui suivent sont issus de l'étude du Bec-Hellouin. L'étude a produit un scénario sur la base d'hypothèses portant sur les charges d'investissement et de fonctionnement de la ferme. Ces charges seront mesurées réellement dans la prochaine phase de l'étude et permettront donc d'affiner et de préciser ces hypothèses.

\*\* Première estimation de la marge brute pour une année :

<b>Produit</b>	<b>32 000 €</b>
Engrais, amendements, traitements végétaux	1 100 €
Semences et plants	4 000 €
Fournitures diverses	550 €
<b>Total charges opérationnelles</b>	<b>5 650 €</b>
<b>MARGE BRUTE</b>	<b>26 350 €</b>

\*\* Estimation des charges d'investissement :

Serres et tunnels nantais	13 000 €
Outillage à main	1 569 €
Bâches, voiles,...	802 €
Matériel d'irrigation	2 364 €
Matériel plants et semis	920 €
Vêtements, EPI	48 €
Emballages	500 €
Autres	4 524 €
<b>TOTAL</b>	<b>23 727 €</b>



\*\* Ebauche de compte de résultat pour une personne à son compte :

<b>Produit</b>	<b>32 000 €</b>
Engrais, amendements, traitements végétaux	1 100 €
Semences et plants	4 000 €
Fournitures diverses	500 €
<b>Total charges opérationnelles</b>	<b>5 600 €</b>
<b>MARGE BRUTE</b>	<b>26 400 €</b>
Amortissements	3 770 €
Autres amortissements (foncier, véhicule)	2 000 €
Charges sociales exploitant	3 500 €
Autres charges (EDF, eau, carburant, assurance, impôt,...)	3 000 €
<b>Résultat</b>	<b>14 130 €</b>

L'étude du Bec-Hellouin présente une hypothèse de compte de résultat pour une personne basée à son compte produisant 32 K€ de chiffre d'affaire (sur 1 000 m<sup>2</sup>). Le revenu net dégagé (hors amortissement du foncier et à hypothèse d'investissement minimal à 23,7 K€, sans chambre froide ni bâtiment) serait de 14 130 €, soit 1 177 € par mois.

#### Autres références de fermes en maraîchage

Une étude tirée du Guide de gestion globale de la ferme maraîchère biologique et diversifiée<sup>18</sup> montre que le nombre d'hectares pour produire 100 paniers est variable, de 0,8 ha (ferme très intensive et efficace) à 2 ha. Une ferme efficace et mécanisée utilise environ 1,5 ha en légumes pour 100 paniers. A cela, il faut rajouter les superficies en engrais vert pour assurer une fertilisation de la terre et des rotations.

Des analyses plus sommaires d'exploitations en maraîchage visitées en 2013 permettent de tirer les enseignements suivants :

- le chiffre d'affaire par 1000 m<sup>2</sup> dépend beaucoup du modèle d'agriculture. En effet, peu de fermes documentées pratiquent une agriculture aussi intensive que la ferme du Bec Hellouin. Aussi, l'étude du Bec-Hellouin prend en compte les surfaces cultivées hors chemins. Or, en général, les rendements sont calculés à l'hectare, et les chiffres d'affaire également, ou bien par exploitation. Cela intègre donc les chemins et les espaces de bâtiment / stockage / etc. Entre surface cultivée *stricto sensu* et surface cultivée telle qu'utilisée habituellement dans les études, le rapport peut être de 1 à 2. Ainsi, l'étude succincte d'autres fermes laisse apparaître des rendements de l'ordre de 3 à 8 K€ de CA par 1000 m<sup>2</sup>. Le modèle – théorique – de Philippe Desbrosses<sup>19</sup> propose un CA de 15 K€ sur 1000 m<sup>2</sup>.

18 Guide de gestion globale de la ferme maraîchère biologique et diversifiée, Anne Weill et Jean Duval, Equiterre 2009.

19 « Une espèce en voie d'apparition », Jean-Yves Fromonot et Philippe Desbrosses, Intelligence verte



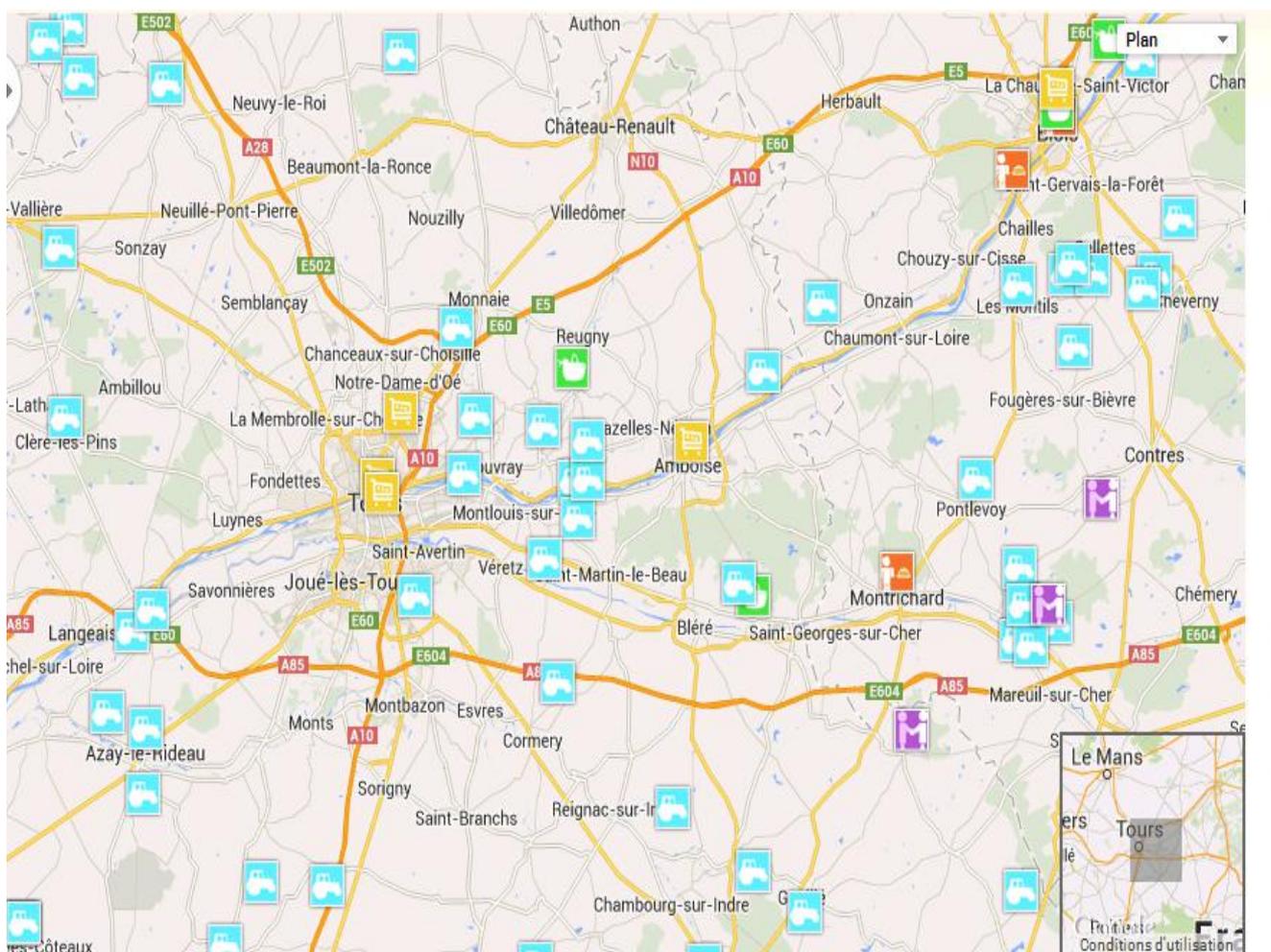
- Plus que le chiffre d'affaire par 1000 m<sup>2</sup>, le chiffre d'affaire par Equivalent Temps Plein est un indicateur plus pertinent pour mesurer la productivité de la ferme et sa viabilité.
- Le revenu net par ETP est l'indicateur représentant réellement le revenu tiré du travail. Sur petite surface, avec faible investissement de départ et faible coût d'entretien et de maintenance de la ferme, le revenu net ne doit pas être de plus de 60 % inférieur au chiffre d'affaire (dans le cas où il n'y a pas de salarié).

## E - La Ville de Montlouis-sur-Loire

Montlouis-sur-Loire est une ville d'Indre et Loire - région Centre - située à 12 km à l'est de Tours. La ville comptait après guerre 2 500 habitants et en compte aujourd'hui plus de 10 000.

Événements ou initiatives importantes dans la ville :

- Depuis 1987, la ville accueille au mois de septembre le Festival de Jazz en Touraine. En 2010, ce sont plus de 20 000 personnes accueillies sur une durée de 10 jours.
- La maison de la Loire : association fondée en 1986 et ayant pour vocation « d'éduquer à l'Environnement ainsi que d'informer, sensibiliser et faire découvrir le patrimoine naturel et culturel de la Loire ». Elle propose des activités variées en rapport avec la faune et la flore du corridor ligérien.



*Légende : en bleu les producteurs, en vert les AMAP, en jaune les magasins, en rouge les boulangers et en violet les transformateurs. Source : <http://www.bio-centre.org/index-1-2.html>*

La Ville dans le cadre de la Communauté de Communes de l'Est Tourangeau (CCET), est engagée en

faveur de l'agriculture biologique. Ainsi, le 12 octobre 2013 a été inaugurée l'installation d'un maraîcher en agriculture biologique sur Husseau. La CCET a participé à hauteur de 140 K€ pour l'achat du foncier et la réalisation écologique du bâtiment de la ferme de plus de 200 m<sup>2</sup>. L'Etat participe à hauteur de 90 K€ et la région à hauteur de 207 K€.

#### Producteurs bio et magasins bio à Montlouis-sur-Loire et alentours proches :

##### *Producteurs :*

Il n'y avait aucun maraîcher bio référencé (en 2013) à Montlouis-sur-Loire avant l'arrivée d'un maraîcher à Husseau en octobre 2013. Les producteurs bio existant sont des viticulteurs.

- EARL viticulture bio Domaine Les loges de la folie à Montlouis, 02 47 45 18 30 ; 21, rue des Rocheroux Husseau.
- vigneron en biodynamie, Lise et Bertrand Jousset à Montlouis, 02 47 50 70 33 – 06 03 10 27 06, 06 21 55 62 55 -
- EARL viticulture bio Benoit et Julie Merias à St Martin le Beau, 02 47 74 61 90, 06 42 36 19 41

On note la présence de maraîchers conventionnels à St Martin le Beau : Lionel Goupy et la ferme Delahaye. Saint-Martin-le Beau était historiquement un important pôle de maraîchage, dont l'activité s'est nettement réduite avec la diminution du nombre de maraîchers partout en France depuis un siècle.

##### *Magasins bio :*

- Biolinet (qui n'apparaît pas sur la carte) à Montlouis-sur-Loire qui vend les produits de producteurs locaux. En plus du magasin, Biolinet fournit des paniers de légumes (trois formats : 8,5 kg pour 5-6 personnes à 32 €, 6 kg pour 3-4 personnes à 22 €, et 3,5 kg pour 1-2 personnes à 13 €), et de fruits (deux formules : 4-5 kg à 15 €, et 2-3 kg à 10 € - prix de paniers d'hiver) dont certains viennent de Touraine, notamment les pommes et les poires. Les légumes, eux, proviennent tous de la région Centre. Des recettes ou des fiches sur un produit accompagnent chaque panier.



*Les fruits et légumes du magasin Biolinet sont conservés dans une cave troglodytique.*

Également, des livraisons ont lieu dans des points relais ou à domicile (5 € si commande inférieure



à 50 €, gratuit au-delà). La commande se fait alors sur internet.  
Sur les 50 producteurs qui livrent les produits, près de 30 sont en Touraine.

<http://www.biolinet.fr/>

- Ambiose à Amboise : magasin un peu plus grand qui se fournit beaucoup en fruits et légumes aux Jardins de Contrat à Montreuil en Touraine. La responsable indique que ses fruits ne proviennent pas de Touraine. La future production de la micro ferme pourrait donc l'intéresser.

<http://www.ambiose.net/>

- Au marché d'Amboise les dimanche matin, il y a également 5 stands bio (trois de légumes et fruits, deux de pain), ainsi qu'un stand de plats cuisinés bio (paella, couscous, frites, etc).

Il y a également de nombreux magasins bio à Tours :

- Biocoop : grand magasin accueillant les produits de plus de 60 producteurs dont plus de la moitié d'Indre-et-Loire. Ce magasin a adhéré à Bio cohérence, un logo complémentaire au logo AB européen en ce qui concerne l'élevage.
- Coopnature : trois grands magasins (Tours nord, Tours centre et Chambray les Tours) qui proposent une grande diversité de produits, dont des engrais et des produits de jardinage. Il est possible d'adhérer à la coopérative, ce qui permet d'avoir ensuite des remises sur différents produits.

<http://www.coopnature.com/>

- 5 autres magasins de plus petite taille.

Enfin, il existe plusieurs AMAP alentours. En Indre-et-Loire, 14 AMAPs sont référencées, notamment celle d'Amboise créée en 2012. La plupart des AMAP réunissent plusieurs producteurs et les paniers sont alors constitués de légumes, fruits, viandes, œufs et fromage.

Plus d'information :

<http://reseau-amap.org/amap-departement.php?departement=37#idamap-628>

## **F - Le château de la Bourdaisière**

Le château de la Bourdaisière est un château de la Renaissance situé au sud-est de Montlouis sur Loire. Détruit en grande partie au 18ème siècle, le château fut reconstruit à la fin du 18ème siècle et au début du 19ème siècle.

Les communs, les douves, l'ancienne chapelle et le parc avec la porte du 16ème siècle font l'objet d'une inscription au titre des monuments historiques depuis le 6 mars 1947.



*Vue d'ensemble du château de la Bourdaisière, avec, en arrière plan, le conservatoire de la tomate, le dahlia color, puis la parcelle de la ferme.*

### **Les jardins et l'éco-rénovation**

Le site est aujourd'hui la propriété de Louis-Albert De Broglie. Il a affirmé sa dimension écologique à travers plusieurs projets d'envergure :

- le potager conservatoire de la tomate avec environ 650 variétés et 1 300 plants de tomates. Les semences sont récoltées, replantées et pour certaines, redistribuées chaque année. Ce potager occupe environ 9 000 m<sup>2</sup> et constitue le potager du château depuis 1840. Avant, le potager se trouvait en bas du terrain, à la place du « manège ». La terre y était meilleure mais les gelées plus tardives et l'exposition au soleil moins bonne. Un forage très profond avait été réalisé pour le potager actuel mais est aujourd'hui à sec. Le conservatoire de la tomate est agréé par le conservatoire français des collections végétales spécialisées.



- le dahlia color : collection botanique de plus de 180 variétés de dahlias, et une sélection de plantes médicinales. Jardin contemporain composé de parterres de dahlias de plusieurs variétés traités comme des taches de couleur, il permet de découvrir l'extraordinaire biodiversité de cette fleur éclatante et généreuse.



- le verger : planté à l'automne 2010, composé de variétés anciennes de pruniers, cerisiers, pommiers, poiriers et mirabelliers, sa vocation est avant tout pédagogique.

- le capitulaire de Charlemagne : plusieurs dizaines de plantes d'intérêt médicinal ou alimentaire ont été cultivées dans tous les monastères depuis que Charlemagne l'avait décidé par la publication du Capitulaire de Villis au 9ème siècle : en cours d'installation.

Moins visible, l'éco rénovation du château a constitué un important investissement de ces dernières années. Aujourd'hui, la direction du château souhaite valoriser l'engagement environnemental du site, l'objectif étant que l'hôtel devienne une référence en France.

Le château est situé dans un parc de 60 ha dont 8 ha sont entretenus et le reste est occupée par la forêt.

## L'hôtel

Partie contenant des données privées du client qui ont été retirées



La partie restauration est développée depuis 3 ans.

En 2010 a été créé le bar à tomate, en lien avec le conservatoire de la tomate. Les visiteurs et résidents peuvent y consommer des jus et des tartes.

Le personnel



### Les visites

Les visites sont possibles du 1er avril au 1er novembre, avec une billetterie. La boutique et le salon de thé sont également ouverts durant cette période. Hors saison, les visites sont libres.

### Les événements

La fête des plantes a lieu le week-end de Pâques (en 2014 : 19, 20 et 21 avril).

La fête de la tomate a lieu le 2ème week-end de septembre (en 2014 : 13 et 14 septembre).

Le site accueille une vingtaine de mariages par an.

### Statut juridique des différents pôles d'activité du site

## G - La parcelle de la micro ferme

### Historique

Au Moyen-Age, cette parcelle était probablement occupée par des vignes. Au 20ème siècle, un verger occupait la partie ouest de la parcelle. En effet, les murs sont équipés de ferrures pour conduire les arbres en espaliers. Sur le reste de la parcelle, on trouvait de la prairie. Des cultures auraient été réalisées dans les années 80, probablement des asperges comme semblent l'indiquer les billons que l'on aperçoit encore sur la parcelle.

Les personnes qui connaissent le mieux la parcelle affirment qu'aucun traitement chimique n'a été administré ces cinq dernières années.

### Contexte géographique

La parcelle où sera implantée la micro ferme est située à Montlouis-sur-Loire entre la Loire et le Cher<sup>20</sup> :



---

<sup>20</sup> Pour plus d'information sur la commune, voir paragraphe E, plus haut.



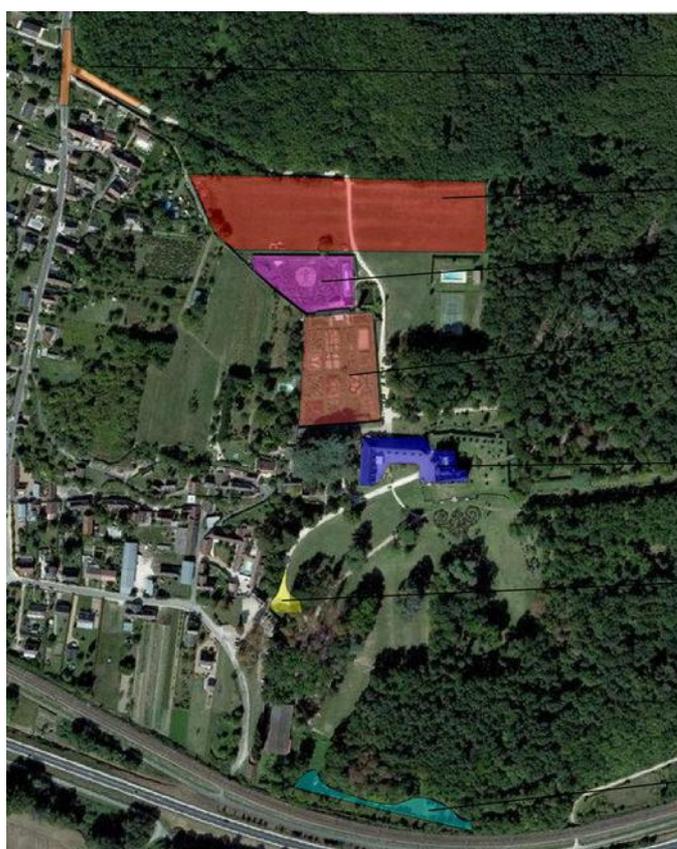
Les 55 hectares du parc de la Bourdaisière sont majoritairement occupés par une forêt séparée de l'extérieur par un mur d'enceinte. Au nord s'étend la ville de Montlouis tandis que de l'est à l'ouest en passant par le sud, des champs entourent le parc.

Altitude de la parcelle comprise entre 78 et 81m.<sup>21</sup>

Château : 71 m

Portail d'entrée : 56 m

Berges de l'étang : 55m



Portail nord :  
accès à la ferme

Parcelle de la micro-ferme

Dahlia color

Conservatoire de la tomate

Hôtel de la Bourdaisière

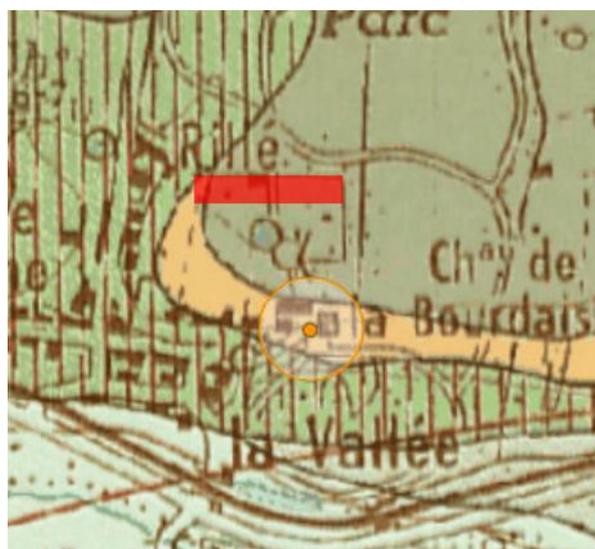
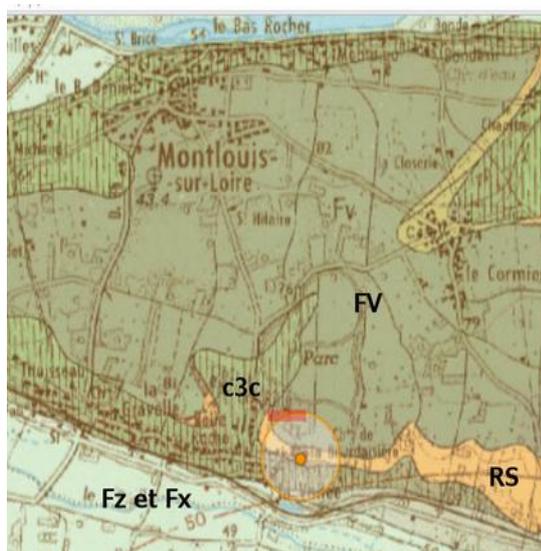
Entrée vers l'hôtel

Etang

<sup>21</sup> Selon le site <http://www.coordonnees-gps.fr/>

## Contexte géologique

Situé entre la Loire et le Cher, Montlouis-sur-Loire présente le paysage vallonné caractéristique de la région et lié à la présence de grandes épaisseur de tuffeau du turonien érodé par endroit. La parcelle prévue pour la ferme se trouve sur le plateau : le sous-sol de ce secteur est constitué par le tuffeau (calcaire crayeux bien connu en Touraine, car utilisé pour la construction de nombreux châteaux), qui constitue une formation aquifère généralement désignée sous le nom de nappe de la Craie du Séno-turonien. Dans le secteur du Château, la nappe de la craie s'écoule globalement vers le Sud-ouest, en direction de la vallée du Cher.<sup>22</sup>



Légende :

FV : Formations alluviales hautes

Rs : Couche d'argile à silex

c 3 c : Tuffeau jaune du turonien

Fz et Fx : Formations alluviales basses

Point orange : Château de la Bourdaisière

Rectangle rouge : position du terrain de la microferme

Le sol sableux de la parcelle correspond aux formations alluviales hautes (FV) d'une épaisseur de 0,6 m à 1,2 m. Celles-ci reposent sur une couche d'argile à silex (d'épaisseur inconnue), elle même posée sur les tuffeaux jaune du turonien dans lesquels sont creusées les carrières dont l'entrée est derrière la chapelle proche du portail d'entrée de la Bourdaisière.

On a donc une couche de sol siliceux (acide) et fortement drainant (sable) séparée par une couche d'argile (étanche ?) des calcaires sous-jacents (basique). Il paraît important que les arbres choisis supportent bien les sols calcaires car certaines de leurs racines descendront en profondeur et rencontreront le tuffeau. Cette remarque est à nuancer car l'essentiel de la nutrition des arbres s'effectue dans le premier mètre de sol qui lui n'est pas calcaire.

<sup>22</sup> D'après la carte géologique et des échanges avec le BRGM.

## Plan et repérage de la parcelle de la micro ferme

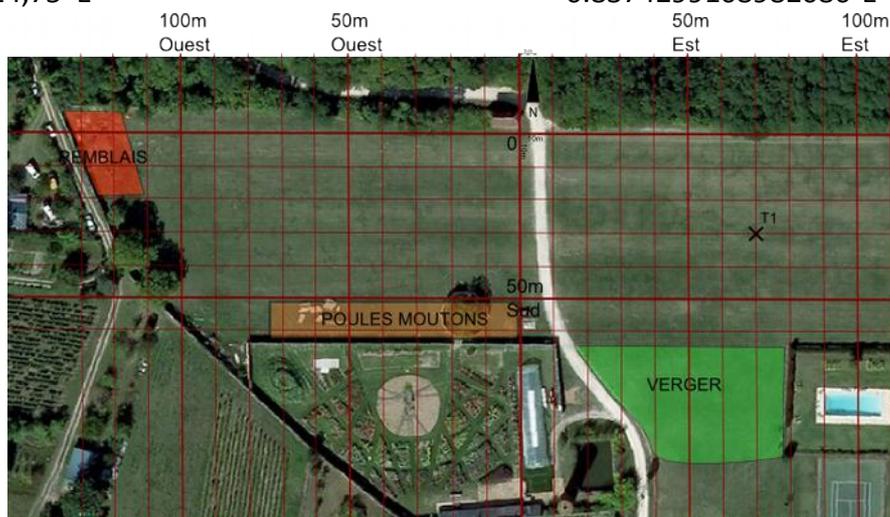
La parcelle où sera implantée la micro ferme n'étant pas décrite par un plan de masse géomètre, nous travaillons à partir des plans cadastraux et de photos aériennes<sup>23</sup> complétés par des relevés de terrain. Le terrain a été mesuré et borné tous les 10 mètres dans ses directions Est/Ouest et Nord/Sud. Ceci constitue un repère qui permet de décrire la position de tout objet et de la repérer facilement sur le terrain. Le point d'origine a été choisi à 1m au sud de l'angle SE de la « maison de l'âne ». Ce point est donc décrit par les coordonnées (0m, 0m).

Ce point pris pour origine a pour coordonnées géographiques :

47° 22' 19,77" N soit, en degrés décimaux : 47.37216021982724 °N

0° 50' 14,75"E

0.8374299108982086°E



Les coordonnées des différents points seront exprimées ainsi :

T1 (30mS ; 70mE) Ce qui signifie que le point de sondage T1 se trouve à trente mètres au sud et 70m à l'Est du point origine (maison de l'âne). Les lignes tracées en rouge sur l'image ci-dessus sont repérables à l'œil sur le terrain grâce à un système de balisage (poteaux de bois placés tous les 10 mètres sur le terrain.)

### Dimensions de la parcelle

L'axe Est/Ouest coupe le mur d'enceinte aux coordonnées (0m S ; 133mW) et la lisière de la forêt en (0mS ; 130mE). Ce qui donne une dimension de 260 m au terrain dans sa plus grande longueur. La petite longueur mesurant 240 m de long, on a une longueur moyenne de 250 m.

L'axe Nord/Sud rencontre la palissade au point (56,5mS ; 0m). La limite du verger est à 64,5m sud. On a une largeur moyenne d'environ 60 m.

La parcelle est donc proche d'un rectangle de 250 m par 60 m orienté est/ouest et traversé par une route Nord sud en son milieu. Ce qui semble indiquer une surface disponible de 1,5 ha. Une approche plus fine (carré par carré) montre que la surface disponible pour de nouvelles installations est plutôt de **1,3 ha** (car il faut déduire la zone de remblai au NW, les grands noyers à l'Est et les enclos des poules et des moutons au Sud).

<sup>23</sup> Issues des sites « les pages jaunes » et « google map »

## H - Le sol

Observer la nature du sol et sa biodiversité est une étape déterminante de la conception d'une ferme écologique. De la bonne connaissance du sol dépendent le choix de variétés appropriées, la définition d'un plan d'amendement et de fertilisation adapté, un usage optimum de l'irrigation, et un certain nombre de pratiques culturales.

### Observation sensible du sol

Il est essentiel pour l'agriculteur « d'observer et interagir »<sup>24</sup> avec son sol. C'est pourquoi nous sommes allés creuser des trous à la fourche bêche en différents points de la parcelle pour toucher et observer le sol. Ce contact immédiat est en soi un but et nous a permis de noter plusieurs caractéristiques importantes :

- Le sol de surface est fortement sableux,
- La présence de nombreux cailloux (2 à 5cm), essentiellement siliceux, rend difficile tout creusement à la bêche (impossible à enfoncer à plus de 5 cm),
- La prairie a développé un tapis racinaire dense et fortement entremêlé sur les 5 premiers centimètres.

Cette campagne de sondage<sup>25</sup> avait pour but de cerner la variabilité horizontale et verticale du sol afin de définir une stratégie d'échantillonnage appropriée pour les analyses de sol.

### Accompagnement de l'analyse chimique et biologique du sol

Le sol, bien plus qu'un substrat inerte, est un véritable écosystème où se déroule un ensemble de transformations bio-physico-chimiques dont dépendent les plantes pour leur alimentation et leur santé. Ce système complexe est loin d'être entièrement connu ou compris. La technicité des analyses et des prescriptions dépasse les compétences de l'agriculteur qui gagnera à se faire accompagner par des professionnels dans la connaissance de son sol. Néanmoins, la vision du fonctionnement du sol et des paramètres à mesurer ainsi que les bonnes pratiques culturales varient selon l'interlocuteur choisi. En tant que ferme expérimentale, un comparatif de différentes approches nous a paru naturel. Nous travaillons donc à l'analyse du sol avec :

- **La chambre d'agriculture** locale et son laboratoire d'analyse associé, les « laboratoires de Touraine », qui réalise des analyses normalisées et certifiées par le Ministère de l'agriculture. Ce sont les interlocuteurs « naturels » de tout agriculteur. Les analyses réalisées, dites « classiques » sont physico-chimiques (texture, dosage d'éléments, pH, CEC...). Leur choix et leur analyse sont guidés par la logique du « remplacement » des éléments prélevés dans le sol lors de l'exportation des cultures.
- **Le Laboratoire d'Analyse Microbiologique des sols (LAMS)** dont les spécificités sont l'analyse de « la vie du sol » par comptage de la microfaune et la caractérisation des argiles présentes (car il existe plus 1500 types d'argiles différentes). Fondé par des ingénieurs

<sup>24</sup> « Observer et interagir » est le premier des douze principes permaculturels proposés par David Holmgren.

<sup>25</sup> Voir le compte-rendu de sondage en annexe pour plus de détails.



agronomes, ce laboratoire développe une approche écosystémique du sol au service d'une agriculture plus écologique.

- **BRDA par la méthode Hérody**, qui procède à une analyse fine des différents états de la matière organique dans le sol. En effet, le rôle joué par la matière organique peut être radicalement différent selon son état physico-chimique et le fonctionnement du sol. Cette approche développée par le géologue Yves Hérody synthétise les apports de la géologie et de la pédologie à l'agronomie pour permettre une utilisation durable des sols cultivés.

## Résultats des analyses du sol

Les résultats d'analyses de sols et leur commentaires détaillés figurent en annexe du présent dossier.

Ces différentes analyses confirment que le sol de la parcelle est très fortement sableux (83%) avec seulement 8,5% de limon et autant d'argile. On a donc un sol très drainant à faible capacité de rétention d'eau et de nutriments, cette tendance étant renforcée par la présence de nombreux cailloux. Les apports de fertilisants devront donc être fractionnés et étalés dans la saison pour éviter le lessivage.

La présence de carbonates (0,5%) et le pH (8) indiquent que ce sol sableux est néanmoins basique et calcique. Ceci sera important pour le choix des espèces et pour le plan d'amendement. Il n'y aura donc aucune utilité à chauler cette parcelle.

Le sol est relativement pauvre en matière organique (1,4%) ce qui est étonnant pour une prairie permanente ancienne. Cela est probablement à relier à une minéralisation rapide. Un amendement en humus devrait permettre d'améliorer la structure et les capacités de rétention d'eau du sol. L'approche de la matière organique dans le sol sera plus poussée lors de l'analyse Hérody (prévue en mars 2014).

Sans carence grave, le sol de la parcelle présente des taux de potassium et de magnésium (éléments fertilisants majeurs) inférieurs à la normale. De même, la teneur en bore (oligo-élément) est faible. Le plan de fertilisation et d'amendement apportera donc des compléments de ces éléments.

### ***I - Le climat***<sup>26</sup>

Montlouis-sur-Loire présente les caractéristiques d'un climat tempéré océanique dégradé, avec une pluviométrie assez régulière dans l'année (avec une augmentation d'octobre à février) et des températures laissant apparaître des hivers modérément rigoureux (température moyenne minimale 1,8 °C et max 11,9 °C) qui peuvent donner lieu à des épisodes de fortes gelées (jusqu'à -18° en 1964) et des étés chauds avec souvent au moins un épisode caniculaire de quelques jours. Les mois les plus froids sont décembre, janvier, février.

Les risques de gelées les plus importants ont lieu entre décembre et février (environ 10 jours de gel par mois). Sur l'année, on compte environ 45 jours de gel.

---

<sup>26</sup> Source : Infoclimat, notamment, les relevés météorologiques de la station Tours – ST Symphorien



Les précipitations sont en moyenne de 680 mm sur l'année. Les chutes de neige y sont rares, en moyenne 11 jours par an.

L'ensoleillement moyen est de 1 845 h par an (moyenne nationale 1 973 h, Paris 1 630 h).

Situé en bordure immédiate de la Loire, Tours comme Montlouis-sur-Loire bénéficie de l'influence tempérante de la Loire qui freine les variations de température. Ceci n'est pas vrai pour le reste du département dont le climat est déjà continental du point de vue de la production maraîchère : de forts et rapides écarts de température rendent un certain nombre de cultures d'hiver impossible notamment si l'on compare à ce qui se fait en Bretagne.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Année
T°min moy	1.8	2.0	3.6	5.1	8.7	11.5	13.5	13.3	10.9	7.9	4.0	2.7	7.1
T°max moy	7.0	8.5	11.9	14.5	18.6	21.9	25.0	25.2	21.5	16.3	10.6	7.8	15.7
T°moyenne	4.4	5.3	7.8	9.8	13.7	16.7	19.3	19.3	16.2	12.1	7.3	5.3	11.4
Pluviométrie	64	63	51	56	64	47	53	50	56	63	65	72	704
Ensoleillement	69	92	143	166	211	215	239	254	169	113	78	50	1799

### Records météorologiques pour Tours depuis 1952

Record de température minimale : - 18,5 ° C en 1964

Record de température maximale : 39,8 ° C en août 2003

Année la plus humide : 985 mm en 1999

Année la plus sèche : 400 mm en 2005

Record de cumul journalier : 62 mm en mai 2009

Année la plus ensoleillée : 2 227 h en 1989

Année la moins ensoleillée : 1 338 h en 1963

**Gel :**

Temp. moyennes **maxi** et **mini** (°C) • Précipitations (mm)

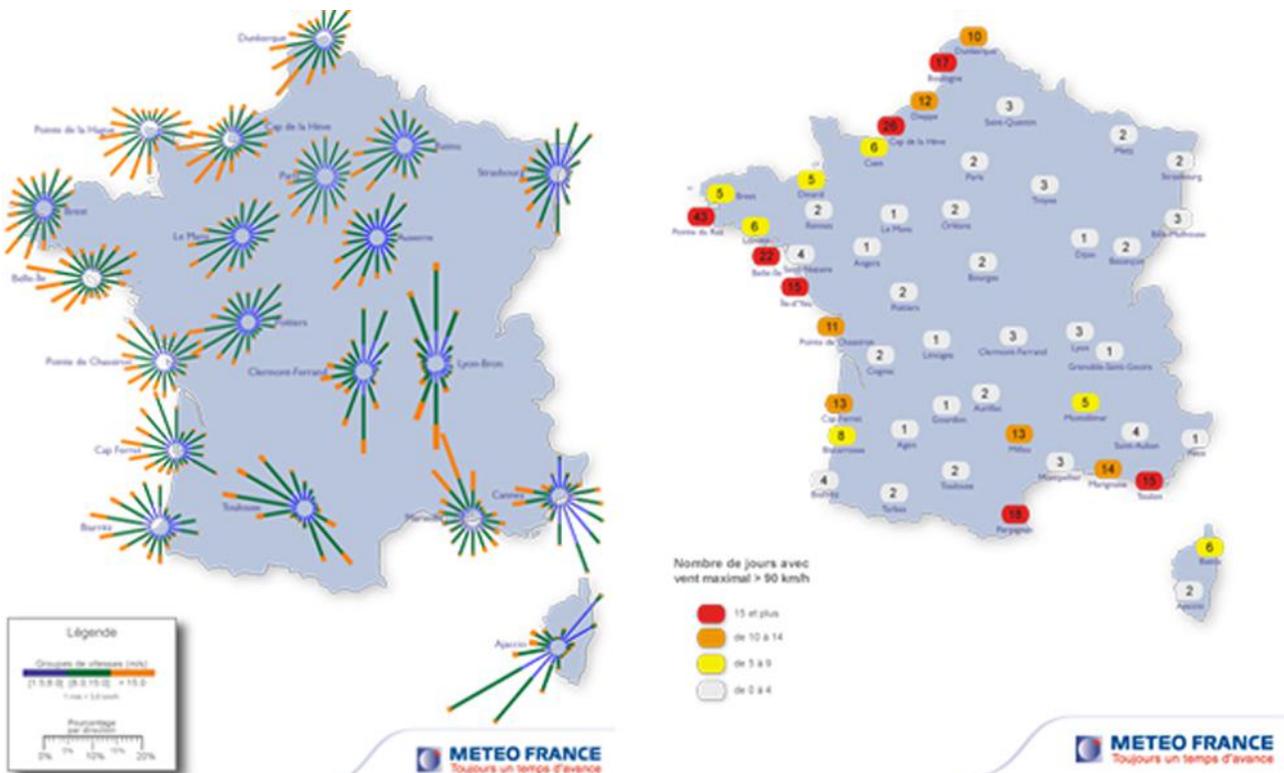
Relevés météorologiques de la station de Tours-St Symphorien

Mois	jan.	fév.	mar.	avr.	mai	juin.	juil.	août.	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Nombre de jours avec gel	10,6	9,1	6,7	2,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	6,2	10,2	45,3
Record de froid (°C) (année du record)	-17,4 (1987)	-14,2 (1963)	-10,3 (2005)	-3,4 (1974)	-0,6 (1957)	2,6 (1969)	4,3 (1965)	4,8 (1986)	0,9 (1956)	-2,8 (1950)	-9,0 (1956)	-18,5 (1964)	-18,5
Record de chaleur (°C) (année du record)	16,9 (1975)	21,0 (1958)	26,4 (1955)	29,3 (1949)	32,1 (1953)	36,7 (1976)	37,8 (1949)	39,8 (2003)	34,8 (1953)	29,0 (1985)	22,6 (1955)	18,9 (1953)	39,8
Record de pluie en 24 h (mm) (année du record)	25,0 (1978)	25,9 (1988)	33,8 (1980)	23,7 (1978)	31,5 (1971)	58,0 (1970)	51,2 (1977)	35,5 (1965)	41,4 (1965)	44,0 (1966)	31,0 (1965)	34,9 (1976)	58
Record de vent (km/h) (année du record)	104 (1990)	122 (1990)	112 (1988)	79 (1985)	119 (1988)	86 (1987)	104 (1983)	83 (1986)	83 (1988)	104 (1987)	104 (1957)	101 (1990)	122

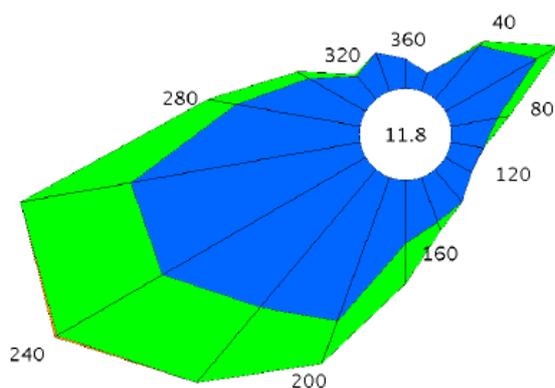
Source : Infoclimat<sup>5</sup>

La période de gelées s'étend d'octobre à avril.

Vents dominants

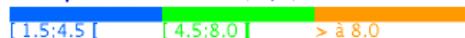


Les vents dominants en Touraine sont de secteur Sud-Ouest, les vents de Sud-Est étant fort rares.  
 Source : Météo France : rose des vents, Tours, juillet 2012

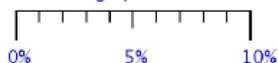


Dir.	[ 1.5;4.5 [	[ 4.5;8.0 [	> 8.0 m/s	Total
20	0.8	0.0	0.0	0.8
40	3.0	0.3	0.0	3.2
60	4.5	1.1	0.0	5.6
80	2.0	0.5	0.0	2.6
100	1.4	0.0	0.0	1.4
120	1.3	0.0	0.0	1.3
140	1.8	0.0	0.0	1.8
160	2.0	0.4	0.0	2.4
180	2.7	1.7	0.0	4.4
200	6.5	1.9	0.0	8.5
220	7.7	4.2	0.0	11.9
240	10.0	5.2	0.1	15.3
260	9.9	4.8	0.0	14.7
280	5.4	1.2	0.0	6.6
300	2.8	0.5	0.0	3.4
320	1.3	0.1	0.0	1.4
340	1.7	0.0	0.0	1.7
360	1.3	0.0	0.0	1.3
Total	66.1	22.0	0.1	88.2
[ 0;1.5 [				11.8

Groupe de vitesses (m/s)



Pourcentage par direction



La rose des vents du mois le plus chaud (juillet) renforce la tendance annuelle d'un vent dominant de Ouest - Sud Ouest. La conformation locale, notamment les lits de la Loire et du Cher orientés Est-Ouest, favorise une orientation Ouest. La parcelle étant également allongée selon l'axe Est-Ouest, et bordée d'une forêt haute sur ses 260 m de bordure Nord, on peut s'attendre à une prévalence des vents d'ouest.

#### Impacts possibles liés au changement climatique :

Les éléments préparés par la Direction Régionale de Météo-France dans le cadre de l'élaboration du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie d'Indre-et-Loire laissent entrevoir les évolutions suivantes pour le Département d'ici la fin du siècle :

- une température moyenne plus élevée de 1 à 4 ° C
- un climat local globalement plus sec (jusqu'à 35 jours de sécheresse en moyenne par an contre 16 aujourd'hui)
- une augmentation de l'ensoleillement
- une augmentation du phénomène d'évapotranspiration
- une augmentation des épisodes de fortes précipitations
- une baisse du volume global de précipitations annuelles (-100 à - 200 mm par an)
- une diminution du nombre de jours de gelées



## J - L'eau

### Pluviométrie

Les environs de Tours sont une zone à pluviométrie moyenne pour la France. Les précipitations sont de 680-700 mm en moyenne par an. Les mois d'octobre, novembre, décembre et janvier sont très pluvieux. Ainsi, l'eau devra être captée et retenue sur la parcelle tout au long de l'année et particulièrement les mois où les cultures en ont le moins besoin (automne et hiver) pour pouvoir la restituer au sol au printemps et surtout en été. On notera néanmoins une bonne répartition des précipitations tout au long de l'année, y compris l'été.

### Qualité de l'eau

Les trois cartes<sup>27</sup> montrent une réelle fragilité des nappes alluviales et des nappes non alluviales à proximité de Montlouis-sur-Loire. « Doutes » signifie que le respect des objectifs qualitatifs de la Directive Cadre européenne (donc du « bon état des nappes » sur le plan chimique en 2015) ne sera probablement pas atteint en 2015. « Délais et actions supplémentaires » signifie que le bon état est visé pour 2021 ou 2027.

La conception de la ferme, et notamment la gestion de l'eau, tiendra compte de ces contraintes.

A signaler que la Direction Départementale des Territoires (DDT) d'Indre et Loire a informé qu'il est désormais interdit de pomper dans la nappe du Cénomaniens. Cette nappe alimente actuellement 80 % de la population.

A Montlouis-sur-Loire, les ressources en eau sont issues de la nappe alluviale de la Loire et de celle de la Craie.

#### Information sur la base infoterre du BRGM

Nombre de forages dans les environs proches du site de la Bourdaisière :

- un sur le site même de la Bourdaisière : à 37 m de profondeur
- une dizaine dans le kilomètre autour du château, entre 30 et 40 m de profondeur

## K - Les secteurs

L'analyse de secteurs permet d'étudier l'influence de facteurs extérieurs sur le site, tels que le vent, le soleil, le gel, et également les flux externes : routes, voie ferrée, et leur influence (nuisance sonore, vue, etc).

**Vents dominants :** Sur l'année, les vents dominants sont orientés Sud-Ouest, les vents d'été étant Ouest Sud Ouest. La ferme étant placée en sommet d'une colline, l'influence des vents sera potentiellement importante. Aussi, il sera important de planter des haies d'arbres hauts (plus de 10m à maturité) en bordure ouest du terrain et éventuellement le long de la route centrale. De

---

<sup>27</sup> Issus du rapport de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne de 2012.



même, les serres gagneront à être orientées Est/Ouest pour faciliter leur ventilation, notamment l'été pour éviter la surchauffe.

**Forêt** : Nord et Est de la parcelle, coupe le vent. Abrite la faune auxiliaire (oiseaux, hérissons...).

### Soleil

Données sur la courbe du soleil

Lieu : Rue de la Bourdaisière, 37270 Montlouis-sur-Loire, France, 37270, Montlouis-sur-Loire, Indre-et-Loire (Indre-et-Loire), FR  
00°50'01" E / 47°22'08" N

### Solstice d'été

Date	Lever		Passage au méridien		Coucher	
Temps Universel	heure	azimut	heure	hauteur	heure	azimut
2014-06-21	04:02	053°13'	11:58	+66°04'	19:55	306°47'

Date	Aube			Crépuscule		
Temps Universel	heure	heure	heure	heure	heure	heure
2014-06-21	00:56	02:24	03:19	20:37	21:33	23:00

### Équinoxe

Date	Lever		Passage au méridien		Coucher	
Temps Universel	heure	azimut	heure	hauteur	heure	azimut
2014-09-21	05:43	088°16'	11:50	+43°15'	17:56	271°26'

Date	Aube			Crépuscule		
Temps Universel	heure	heure	heure	heure	heure	heure
2014-09-21	03:58	04:35	05:11	18:27	19:03	19:41

### Solstice d'hiver

Date	Lever		Passage au méridien		Coucher	
Temps Universel	heure	azimut	heure	hauteur	heure	azimut
2014-12-21	07:43	125°09'	11:55	+19°12'	16:07	234°51'

Date	Aube			Crépuscule		
Temps Universel	heure	heure	heure	heure	heure	heure
2014-12-21	05:49	06:26	07:05	16:44	17:23	18:01

Données issues du site : <http://www.imcce.fr/fr/ephemerides/phenomenes/rts/rts.php>

Analyse de la courbe du soleil :

### Eté / hiver

Eté : Vu la latitude de Montlouis, en été le soleil se lève à l'ENE (azimut 53° au solstice, à 37° de l'E) et se couche à l'WNW (azimut 307° à 37° de l'W),

Zénith : en été le soleil culmine à 66° au dessus de l'horizon, avec une durée du jour de 16h environ au 21 juin.

Hiver : en hiver le soleil se lève à ESE (azimut 125° au solstice, à 35° de l'E) et se couche à l'WNW (azimut 235°, à 35° de l'W).



Zénith : en hiver il n'atteindra que  $19^\circ$  au dessus de l'horizon (à 12h TU, le 21 décembre), pour une durée du jour de huit heure vingt soit deux fois plus courte qu'en été.

### **Printemps/automne**

Naturellement aux équinoxes (21 mars et 21 septembre), le soleil se lève à l'est et se couche à l'ouest, avec une durée du jour proche de 12h (par définition des équinoxes) et une hauteur sur l'horizon d'environ  $43^\circ$  au zénith.



## 2 - BORDURES ET LIMITES DU PROJET

Sont abordées ci-dessous les limites physiques de la ferme, ainsi que les limites structurelles et humaines du projet.

### ***A - La parcelle de la ferme***

La ferme est située à l'interface entre le site du château de la Bourdaisière et la forêt. Elle doit s'inscrire en harmonie avec le reste de la propriété, tant sur le plan fonctionnel qu'esthétique.

#### Éléments fonctionnels à prendre en compte

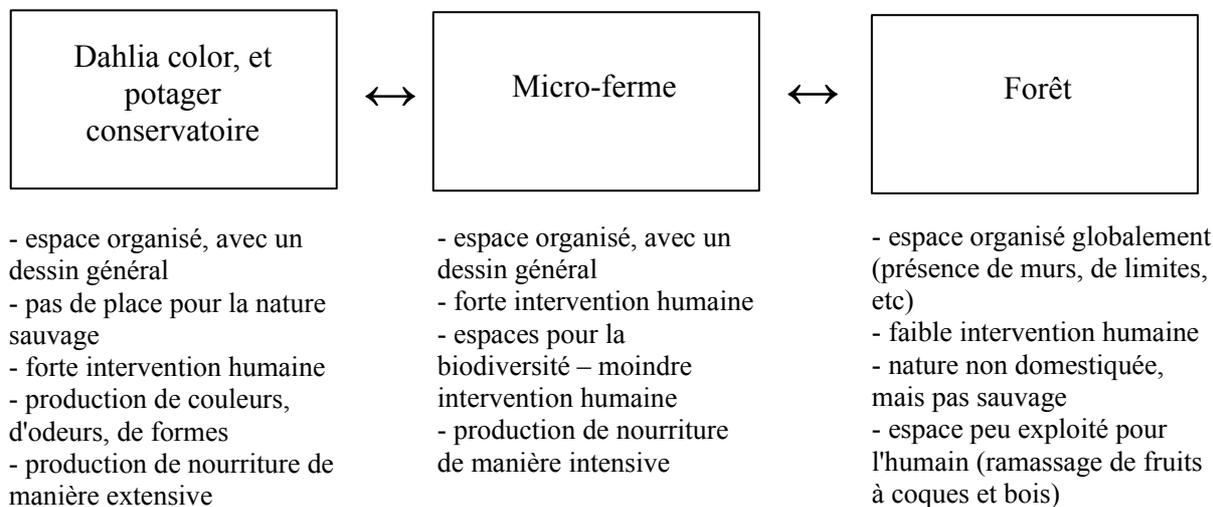
- Le souhait actuel de Louis-Albert De Broglie est que la maison de l'âne, située à la lisière de la forêt, reste une habitation temporaire pour des visiteurs ponctuels ou des stagiaires du château de la Bourdaisière. Elle devrait donc être gérée par le château.
- Les événements (Fête des Plantes et Fête de la tomate) : il est nécessaire de conserver un espace pour servir de parking aux exposants qui participent aux événements. Cet espace se situera sur la parcelle « est » la première année (2014), puis un emplacement sera dégagé à la lisière de la ferme pour accueillir les voitures les années suivantes.

Le design de la ferme doit tenir compte de l'organisation des deux fêtes : points de billetteries, cheminements des visiteurs et parking.

- La route (que l'on qualifiera de « principale ») qui traverse la parcelle de la ferme dans l'axe nord / sud est empruntée par les traiteurs (pour les mariages), les tentistes, et le personnel qui entrent par le portail nord au moment des deux fêtes. En effet, il est souhaité que ces camions ne circulent pas devant le château. Le chemin de la chapelle pourrait être utilisé mais est probablement trop pentu. Il est donc nécessaire de laisser la route dite « principale » ouverte pour ces usages.
- L'évacuation en cas d'incident grave, et le passage des pompiers est prévu par le portail nord dont l'accès doit rester totalement ouvert.

### Éléments esthétiques à prendre en compte

La ferme doit se situer dans la continuité de l'esthétique du dahlia color et permettre une transition entre le site du château et la forêt.



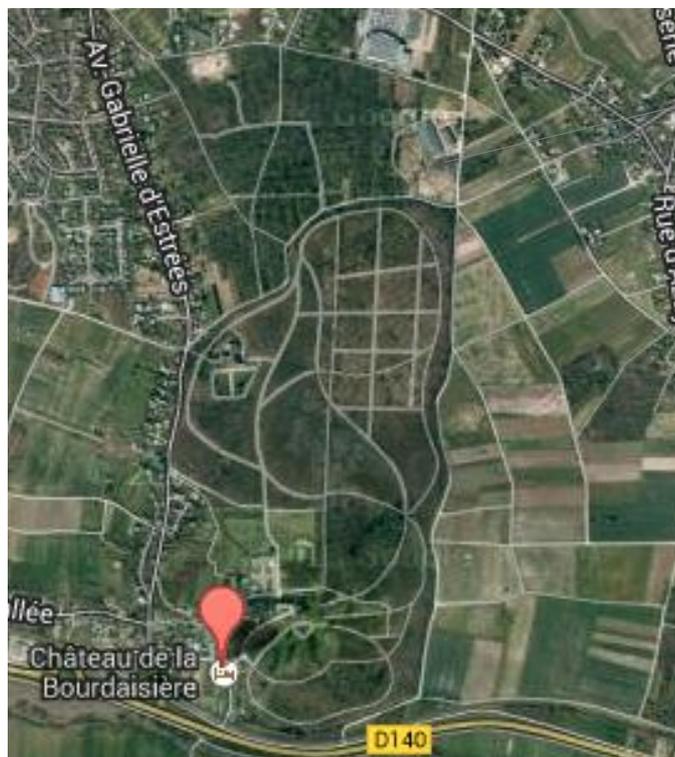
## ***B - Les bordures du site***

### **Bordures de la Bourdaisière**

Le centre hippique : Ce centre dispense des cours d'équitation, organise diverses animations, et fait également gîte et chambres d'hôtes. Les relations entretenues par la Direction Générale du château avec le centre hippique sont bonnes. Les chevaux ne sont pas nourris avec de l'alimentation biologique. La microferme peut donc utiliser le fumier à la condition de bien le composter pour respecter le cahier des charges bio.

Le gîte pourra être utilisé par les stagiaires venant assister à des formations sur la micro ferme, tant que des logements ne seront pas existants sur le site même de la ferme.

La maison de retraite : c'est une maison de retraite municipale. Elle était auparavant située dans le domaine de la Bourdaisière. La Direction Générale du château s'entend très bien avec la nouvelle équipe de direction de la maison de retraite.



Ecuries  
d'Anadé

La ville : de nombreuses habitations se trouvent du côté ouest du site de la Bourdaisière. Il arrive qu'il y ait quelques plaintes de voisinage en raison du bruit lié aux événements se passant à la Bourdaisière. En dehors de ces plaintes, le voisinage ne pose aucune difficulté.

Dans le cadre de l'installation de la micro ferme, il faudra penser à limiter les nuisances, notamment olfactives, qui pourraient atteindre les habitations. A priori, il ne devrait pas y avoir de gêne en raison de la petite échelle de la ferme et ainsi de la faible quantité de compost utilisé, et notamment de fumier (comparativement à une exploitation agricole de plusieurs dizaines d'hectares). Le vent ouest devrait également éloigner les odeurs des habitations situées à l'ouest de la parcelle.

#### La ferme de M. Habert

Les routes et la voie ferrée : le site de la Bourdaisière est desservi par une entrée via route au sud et une route à l'ouest. Ces routes relient directement le site à Montlouis-sur-Loire.

Le personnel et les résidents du château sont parfois gênés par les bruits des trains, surtout l'hiver (plus de vent et moins de végétation pour amoindrir le bruit).



## **Bordures de la parcelle de la ferme**

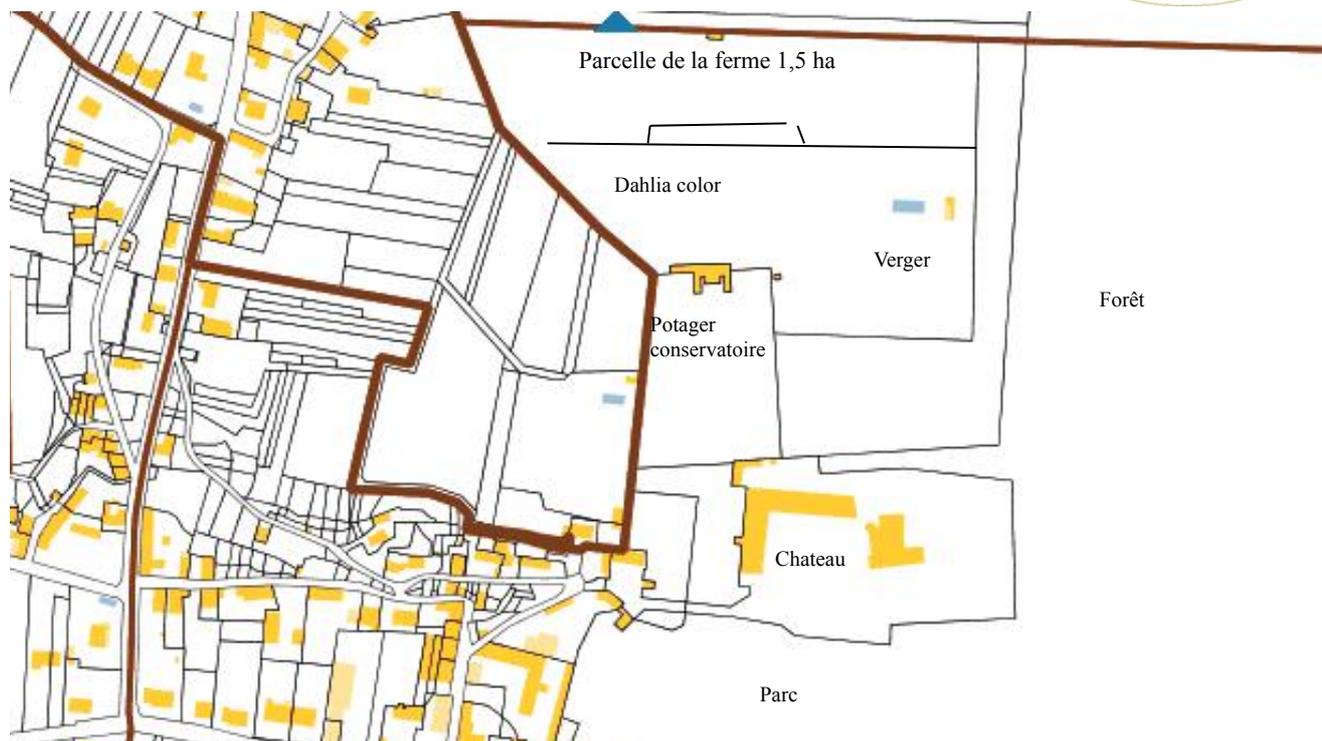
La parcelle est partiellement entourée au sud de palissades hautes et blanches protégeant le jardin des dahlias des animaux de la forêt. Selon Louis-Albert De Broglie, il est envisageable d'ouvrir la palissade au niveau du jardin de dahlia.

Toujours côté sud, un enclos de 50 m<sup>2</sup> environ héberge des moutons et des poules.

Côté ouest se trouvent un mur et une route moyennement passante.

Côtés nord et est, la forêt. Les principaux arbres sont des chênes, des robiniers faux acacias, des châtaigniers, des marronniers, des charmes, des tilleuls petite feuille, des érables sycomore, des pins sylvestre, des hêtres pourpre, des bouleaux, des noisetiers et des frênes.

Au sud-est, une haie sépare la parcelle de la piscine de l'hôtel. Dans le prolongement de la piscine, le verger conservatoire borde le sud de la parcelle.



Extrait du cadastre

————— 50 mètres

### **C - Les limites structurelles**

La micro ferme doit à la fois être viable économiquement et être peu dépendante du pétrole. Ce double cahier des charges est difficile à remplir. Les maraîchers qui tirent le meilleur revenu de leur activité sont ceux qui sont fortement mécanisés. Ceux qui sont faiblement mécanisés travaillent souvent largement au-delà de 39h hebdomadaire (de 50 à 70h en été) tout en gagnant moins d'un SMIC.

Ces fortes contraintes imposent une stratégie économique et commerciale originale et particulièrement efficace.

Sur la micro-ferme de la Bourdaisière, les maraîchers sont salariés les premières années de lancement de la ferme (et non exploitants agricoles). Au bout de trois ans, l'activité maraîchère doit leur permettre de tirer un revenu convenable de leur travail. Ces trois années seront donc mises à profit :

- pour mettre en place un écosystème productif et résilient. Il faut toutefois remarquer qu'un tel écosystème s'installe en davantage d'années que trois ans.
- pour bâtir une stratégie commerciale robuste et diversifiée.



## **D - Les limites humaines**

Partie contenant des données privées du client, retirées pour la version publique

### **Disponibilités et compétences de chacun**

Maxime De Rostolan dans son rôle de maraîcher a une disponibilité contrainte par d'autres rôles qu'il assume, en grande partie pour le projet : coordinateur du projet, communication, point contact pour les personnes souhaitant en savoir plus sur le projet, participation à la boîte à outils (reportages vidéo), participation ponctuelle sur la conception d'outils pédagogiques (planches « Deyrolle pour l'avenir » par exemple). Il a également d'autres projets qui l'occupent, notamment Blue Bees, une activité qu'il investit à hauteur d'environ 10 % de son temps de travail.

Ses disponibilités pour l'activité de maraîchage sont les suivantes :

- année 2014 : 65 à 75 % du temps de travail, dont une astreinte un week-end sur quatre.
- années suivantes : environ 50 à 60 % du temps de travail.

Il n'habite pas sur le lieu de la ferme, ce qui implique un trajet d'environ 15 min de son domicile à la ferme. Ainsi, cela pose une vraie contrainte en ce qui concerne la surveillance très ponctuelle de la ferme pendant les jours de repos, comme par exemple en cas de besoin d'arrosage de semis ou d'aération d'une serre.

Maxime a une faiblesse au genou droit, ce qui implique une endurance limitée dans l'effort. La position accroupie lui est pénible. Il sera utile d'aménager les parcelles pour qu'il puisse travailler en partie assis. L'utilisation d'un petit « banc » de maraîchage pourra être recommandée. De même, les allées entre planches de culture seront d'une largeur de 35 cm minimum.

### **Tensions humaines**

Plusieurs tensions sont à prendre en compte dans le design de la ferme et sa mise en œuvre.

Il apparaît ainsi nécessaire de :

- garantir les bonnes conditions de communication entre l'équipe de la ferme et l'équipe de l'hôtel,
- être vigilant à la médiatisation du projet et à sa bonne compréhension par les acteurs de la



permaculture.

Les propositions en lien avec ces tensions se trouvent en pages 92.

## ***E - Les limites liées à l'environnement naturel***

Les expériences de cultures déjà menées à la Bourdaisière mettent en évidence :

- la forte présence de limaces
- Les dégâts dus aux chevreuils et aux lapins
- la relative pauvreté de la terre et son caractère asséchant.

Des réponses seront apportées à ces limites en termes de stratégie anti ravageurs et de stratégie d'amendement.

L'ensemble du site est classé patrimoine historique. Avant tout aménagement, d'autant plus s'il est pérenne, l'avis d'un Architecte des Bâtiments de France doit être demandé.



## 3 - RESSOURCES AU SERVICE DU PROJET

### A - Les ressources humaines

#### Acteurs principaux

Compétences et qualités de Maxime De Rostolan : Ingénieur, Maxime présente des qualités relationnelles précieuses pour mener ce projet qui se veut d'intérêt général et donc tourné vers les porteurs de projet et les institutions. Il sait établir et entretenir un réseau de personnes compétentes et motivées, créer des liens, s'adresser à tout type de public. Il est également de nature enthousiaste, de bonne humeur, tenace, et à l'écoute.

Compétences et qualités de Louis-Albert De Broglie : il apporte au projet l'impulsion, la vision, les orientations, ainsi que son dynamisme, et son regard extérieur. Il contribue également au design, sensible, notamment à l'esthétique. Il dispose d'un important réseau d'acteurs pouvant intervenir à différentes étapes du projet si nécessaire. La ferme est installée sur sa propriété de la Bourdaisière. Il est ainsi l'interlocuteur principal pour tout ce qui concerne les relations entre le château et la ferme.

Compétences Grégoire Canovas : le maraîcher chef de culture : titulaire du BPREA, il a déjà travaillé sur divers ateliers de maraîchage. Il a été responsable d'un magasin d'aquariophilie pendant deux ans et a également une expérience d'employé polyvalent en magasin Biocoop.. Il a également un CAP de Constructeur en Bâtiment et Béton Armé. Il est attentif à l'ergonomie du maraîchage, ce qui est essentiel dans la démarche de permaculture.

Claire Uzan : Administratrice Territoriale, elle est spécialiste des politiques territoriales grâce, entre autres, à son expérience à la Mairie de Paris en tant que chargée de coordination des politiques de développement durable. Experte en permaculture, elle a co-fondé la structure d'accompagnement et de formation Horizon permaculture. Correspondante locale de l'association Brin-de-Paille, elle a créé le réseau en Ile-de-France.

Gildas Véret : Ingénieur de l'Ecole des Mines de Paris, il est spécialisé en Sciences de la terre et environnement. Expert en permaculture et fort de son expérience en bureau d'étude (étude thermique et bilan carbone), il a co-fondé la structure d'accompagnement et de formation Horizon Permaculture. Après avoir animé le réseau en Ile-de-France, il est actuellement le correspondant Brin-de-Paille en Touraine.

Kevin Morel : réalise une thèse suivie par l'école Agro Paris Tech sur l'agriculture à petite échelle. Il suivra les rendements de la ferme en mesurant le travail des maraîchers et la production in situ.

Le Comité scientifique et économique : il a pour rôle d'apporter un éclairage sur la performance sociale, environnementale et économique de la ferme. Il est un lieu d'échanges entre acteurs de différents horizons pour faire émerger de l'expérience de la Bourdaisière des enseignements



transposables sur le territoire français.

### **Acteurs de l'environnement proche**

Martine De Roquefeuil : Directrice Générale du château, elle aide à la création de liens entre la ferme et le château, en particulier avec l'activité d'hôtellerie et de visites du site.

Cyrille : responsable du pôle hôtellerie du château.

Nicolas : le jardinier du Conservatoire de la Tomate. Il connaît l'historique du lieu, notamment du potager conservatoire, et a une expérience précieuse de jardinage sur le site.

M. Habert : habitant de Montlouis depuis plusieurs décennies, il possède une ferme à proximité du site de la Bourdaisière. Son expérience peut être utile ponctuellement.

M. Quillet : Agriculteur sur Montlouis, il rend souvent des services au château. Il a par exemple labouré le jardin de dahlia avec son tracteur ; il sait également curer des étangs et a déjà utilisé la vase comme amendement.

Mairie de Monlouis-sur-Loire : le Sénateur Maire Jean-Jacques Filleul soutient fortement le projet. Son équipe est également disponible pour toute information ou facilitation.

### **Acteurs ponctuels**

Des stagiaires, des amis seront régulièrement présents sur le site, en particulier au moment des chantiers participatifs. Leur aide sera très utile : en termes de « main d'œuvre » mais aussi et surtout de soutien moral au projet.

## ***B - Les ressources matérielles***

L'environnement rural ainsi que la proximité de villes et d'agglomérations permettent de disposer de ressources de récupération et d'occasion. Des tracteurs et outils peuvent être empruntés à M. Quillet.

## ***C - Les ressources naturelles***

### Le bois

Le bois appartenant au château s'étend sur 60 hectares. Les utilisations envisagées sont diverses : perches, tuteurs, engrais verts (les acacias sont des arbres fixateurs d'azote), matière organique (feuilles, branches), BRF (branches), matière pour les hugelkultur (troncs), brise-vent, ombrage côté est et nord de la parcelle. Des arbres pourront également être abattus pour servir de support à une culture de champignons.



### Les châtaignes

Le bois environnant la parcelle est riche en châtaigniers qui produisent une importante quantité de châtaignes (un hectare de châtaigniers matures produit plus de calories consommables qu'un hectare de blé). Un repérage des châtaigniers dont les châtaignes sont de bon calibre permettra des récoltes ciblées pour enrichir les paniers au début de l'hiver. Des porcs pourraient permettre de valoriser les châtaignes au sol. On testera également la transformation de châtaignes pour valoriser cette ressource naturelle.

### L'eau

Il existe une réserve d'eau au château d'eau qui provient de l'eau pompée dans l'étang du bas du site. Cette réserve d'eau sert au potager conservatoire et au dahlia color ; elle constitue aussi la première réserve de secours pour les pompiers (la 2ème source est plus loin). Elle est pratiquement à sec l'été.

A noter que dans le passé, il y avait deux systèmes d'approvisionnement en eau :

- une éolienne (encore présente sur site) remontait de l'eau dans le bassin pour approvisionner les jardins (il y avait alors beaucoup de plantations fleuries) : les canalisations en plomb acheminaient l'eau en bas. Elles ont été retirées dans les années 40 par un propriétaire qui les a revendues.
- le château d'eau pour l'eau courante pour le château, accumulée par une machine à vapeur en cuivre (qui était localisée dans la petite maison près de l'étang ; c'était probablement un moulin au Moyen-Age, ancien bief, alimenté par des sources). D'importantes sources alimentaient le bief. Avec l'arrivée de la voie ferrée créée dans le 19ème siècle, puis de l'A 140, les sources ont été déviées.

Aucune eau courante n'alimente le bassin situé en bas de la propriété. Le bassin s'assèche pendant l'été (tandis que M. Habert pêchait du poisson quand il était petit).

A noter également que le puits de l'éolienne (37m de profondeur) est à sec car les niveaux des nappes ont beaucoup baissé en raison de l'approvisionnement des communes voisines, notamment les maraîchers de St Martin Le Beau. Dans cette commune, un forage à plus de 100 mètres de profondeur a été récemment réalisé.

La ville de Montlouis-sur-Loire s'approvisionne dans les nappes alluviales de la Loire.

### L'étang

L'étang est situé à l'entrée du château, tout en bas du site. Il est actuellement assez grand pour accueillir les eaux pluviales qui seraient récupérées des toitures des bâtiments du château. Cependant, avant toute utilisation, il est nécessaire de le curer et de tailler les arbres autour afin qu'il n'y ait pas une arrivée excessive de feuilles dans l'étang qui conduisent à son comblement et au phénomène d'eutrophisation (par manque d'oxygène).

### Le vent

Etant située en sommet de colline, la parcelle est potentiellement bien ventée. L'implantation



d'une éolienne pour fournir l'énergie électrique de la ferme sera à étudier à moyen terme. La forêt environnante impose qu'une éventuelle éolienne soit placée suffisamment en hauteur, comme c'était le cas de l'ancienne éolienne.

## ***D - Les ressources régionales sur l'agriculture biologique***

Il existe une station expérimentale Légumes Centre action créée en 2007. Elle est financée par des fonds publics, elle fait de l'expérimentation notamment en légumes bio.

Elle dispose de trois unités expérimentales à Tours-en-Sologne (41), à St-Denis-en-Val et à Orléans (45) ; des expérimentations sont aussi menées chez des producteurs.

Le bulletin de santé végétale paraît environ tous les 15 jours à partir du printemps et donne des conseils sur les cultures maraîchères en fonction de la météo et des difficultés observées sur le territoire, notamment des risques de maladies (champignons, etc).

Les maraîchers de proximité rencontrés ou contactés : voir liste en annexe.

La plupart des maraîchers accueille très positivement le projet de micro ferme de Fermes d'Avenir ; ils sont généralement très ouverts à l'échange et à l'entraide.



## 4 - EVALUATION DES LIENS ET INTERACTIONS

La ferme est inscrite dans un territoire et il est essentiel de tisser des liens bénéfiques avec ce territoire, à commencer par son plus proche « voisin » : le château de la Bourdaisière.

### **A - Avec le château et l'activité du site**

#### **Liens avec les événements et les visiteurs du château**

Louis-Albert De Broglie souhaite que l'hôtel et la ferme puissent bénéficier l'un de l'autre. La ferme devrait générer un flux de visiteurs supplémentaire et donc du chiffre d'affaire pour le château. En effet, le château de la Bourdaisière souhaite valoriser la ferme à travers ses visites et ses séminaires.

Cependant, pour introduire la ferme dans la visite, il faudra qu'il y ait des éléments de la ferme à montrer. Cela pourra débuter durant l'été 2014.

Les activités doivent toutefois conserver une certaine étanchéité (voir dans la partie design : proposition d'une délimitation physique avec portail).

Concrètement :

- ✗ l'entrée de la ferme ainsi que la route principale seront utilisées par les traiteurs et livreurs
  
- ✗ la ferme devra avoir un impact positif sur le volume activité de la Bourdaisière, sans perturber son fonctionnement. Il faut trouver le bon modus operandi avec les visiteurs des jardins du château qui voudront aussi visiter la ferme, ou ceux qui voudront visiter la ferme et les jardins ensuite, à distinguer de ceux qui voudront visiter uniquement la ferme.
  - L'entrée des visiteurs du château voulant aussi visiter la ferme se fera toujours en bas du château. La visite (non guidée) de la ferme sera possible. Cette visite sera balisée sur le site de la ferme par un cheminement bien indiqué (voir design). Ce cheminement permettra de voir une bonne partie de la ferme sans gêner le travail des maraîchers. Un flyer expliquant le cheminement sera réalisé. Les visiteurs traverseront un local d'accueil avant de commencer la visite où il leur sera demandé – à l'aide de panneaux explicatifs – de verser 1 € pour la visite dans une boîte fermée.
  - Les visiteurs ne voulant visiter que la ferme devront venir à l'horaire de la visite guidée hebdomadaire de la ferme en passant par le portail nord ou, en dehors de ces horaires, passer par l'entrée principale et prendre un ticket pour la visite « château + ferme ».
  
- ✗ l'accès à la route (accès camions et accès secours) sera maintenu pour le château.

#### **Liens avec les employés du château**

Le personnel de la Bourdaisière pourra être interpellé à travers les visiteurs – résidents ou non à l'hôtel – qui pourraient poser des questions sur la ferme ou vouloir la visiter. Un document de



présentation de la ferme sera donc mis à leur disposition (actualisé une fois par an) et une coordination par rapport aux personnalités rendant visite et aux éventuels séminaires sera organisée.

Au-delà de ces liens, il y aura une stricte indépendance entre le personnel de l'hôtel et le personnel de la ferme.

## **Lien avec l'activité d'hôtellerie et de restauration**

Le restaurant de la Bourdaisière achètera une partie des produits de la ferme. Cela pourra diminuer la part d'approvisionnement à Promocash et répondra au souhait de Louis-Albert De Broglie et de Martine de Roquefeuil de se fournir localement.

L'unité de transformation du Château pourra servir aux employés de l'hôtel qui transformeront le cas échéant des produits de la ferme non valorisables autrement et qui pourront être vendus à la Boutique.

## ***B - Liens avec le bois et la forêt***

Au-delà de la ressource que constitue le bois (feuilles, perches de noisetiers ou d'acacias, bois morts pour apport de matière organique, etc), plusieurs projets pouvant voir le jour à moyen terme pourraient créer des « liens » entre la ferme et la forêt.

- le projet de développer les visites des écosystèmes forestiers en lien notamment avec l'ONF. Il s'agirait d'apprendre comment gérer le taillis, connaître les différents types d'exploitation d'une forêt, les strates arbustives, la succession écologique, le fonctionnement écosystémique, les interactions avec la ferme, etc.
- l'installation de ruches dans une parcelle de deux hectares.
- la production de champignons.
- la nourriture pour des cochons.

## ***C - Liens avec d'autres fermes et micro fermes***

La micro ferme sera en réseau avec d'autres microfermes :

- sur le plan national afin de constituer une force économique et de proposition.
- sur le plan local pour construire un vrai projet de territoire.

Des liens existent déjà avec la ferme de Ste Marthe située en Sologne à une centaine de kilomètres. Ils pourront être renforcés : partage d'expériences, échanges de savoir, échanges de semences de légumes rares et/ou résistants, etc.

Des liens sont à créer avec la toute nouvelle ferme de Husseau, la plus proche géographiquement, d'une surface totale de 2,5 ha. L'autre ferme bio la plus proche est celle de Biotope à la Ville-aux-Dames. Ces liens pourront être de différents ordres :

- répartition annuelle des espèces à cultiver pour permettre de garantir des paniers variés



- aux consommateurs tout en assurant la rotation des parcelles
- mutualisation de certains outils : semoirs de précision, motteuse, etc
- groupe de partage d'expérience
- coups de main ponctuels
- mutualisation des ventes

Le site internet de la ferme pourra prévoir une carte permettant la géolocalisation des fermes du territoire portant la même philosophie et pouvant être visitées.

## ***D - Liens avec l'association Fermes d'avenir***

L'association Fermes d'Avenir a été créée en 2013 afin d'accompagner des projets tels que celui de la microferme de la Bourdaisière. L'association a vocation à traduire la dimension d'intérêt général du projet. Elle a recueilli des financements afin de permettre le lancement du projet ainsi que la création de la boîte à outils qui sera mise en ligne.

La micro ferme de la Bourdaisière aura donc des liens forts avec l'association Fermes d'Avenir en tant que première réalisation, site pilote, lieu de formation et d'accueil de visiteurs, etc. L'association Fermes d'Avenir constituera le moyen juridique et le lieu d'échanges pour porter la dimension d'intérêt général de la ferme.



## 5 - ANALYSE DE PLUSIEURS ELEMENTS

La permaculture propose une méthode de conception qui repose sur l'analyse des éléments. Cette analyse peut se faire en examinant les besoins de chaque élément et les fonctions qu'il remplit. Cela permet de mettre en valeur les liens qui peuvent être créés entre chacun d'eux afin d'augmenter l'efficacité du système. Cela conduit à des choix de positionnement relatif qui font la force d'une conception en permaculture.

Dans cette partie, il a été décidé d'analyser précisément quatre éléments : les serres, l'irrigation, les clôtures et les cheminements.

### A - Les serres

La position et l'orientation des serres sont dictées par un certain nombre de critères, par ordre d'importance :

#### Position

- que rien ne fasse de l'ombre à la serre, en toutes saisons, afin d'assurer un éclairage maximal pour les cultures, et une plus haute température en hiver,
- que la serre soit à proximité des allées et venues quotidiennes (zone 1 ou 2) car elle demande une attention quotidienne, notamment pour sa ventilation en été et son arrosage,
- le vent est une cause importante de déperdition thermique, il est donc important que la serre soit abritée des vents d'automne, d'hiver et de printemps.

#### Orientation

- L'orientation N/S ou E/W n'a que peu d'incidence sur le niveau d'éclairage disponible au sol et donc sur la croissance des légumes bas.
- L'orientation dans l'axe des vents dominant d'été améliore l'efficacité de l'aération par les ouvertures aux extrémités de la serre et limite le risque de surchauffe.
- Les rangs de culture hautes (tomates) portant une ombre importante, une orientation N/S de la serre assure un éclairage plus homogène entre les rangs.

La possibilité d'isoler la serre pour limiter les déperditions thermiques nocturnes, la transparence des surfaces et leur orientation le plus perpendiculaire possible aux rayons lumineux sont également des facteurs importants (probablement plus que l'orientation même de la serre).

### Amélioration des serres

#### Collecte de l'eau

Les serres représentent une importante surface étanche (plus de 1000m<sup>2</sup> de serres/100m<sup>2</sup> de bâtiment). Il est donc souhaitable de collecter et de stocker l'eau de pluie qui tombe sur les serres.



A cette fin, des gouttières seront fixées le long des tunnels, supportées par des piquets de 1m et reliées à la bâche par des bandes collantes spéciales serre.

### Serre bioclimatique

La conception des serres a tout à gagner à appliquer les concepts de l'architecture bioclimatique : apports solaires, inertie, ventilation et isolation.

**Optimisation des apports solaires** : la position de la serre doit assurer qu'aucune ombre portée ne vienne diminuer les apports solaires et ce surtout en début de printemps et en automne-hiver (zénith à 19°) quand le soleil est bas. Les serres seront donc placées à bonne distance des haies ou bâtiments de leur secteur sud-est à sud-ouest.

La propreté des surfaces transparentes joue également un rôle. (nettoyer les bâche et les changer quand elles sont usées).

Une part des rayons incidents est réfléchi par les surfaces transparentes. Cette part est d'autant plus importante que l'angle d'incidence est élevé. On veillera donc à ce que les parois transparentes soient le plus perpendiculaires possible aux rayons d'automne est de printemps (l'été le rayonnement est en excès, l'hiver, la production est faible quoiqu'il arrive).

**Optimisation de l'inertie** : afin de limiter les surchauffes durant les jours d'été, et les refroidissements durant les nuits d'hiver, il est souhaitable d'augmenter l'inertie des serres qui est généralement faible. Doter le côté nord d'un mur lourd (brique, terre...) permet cela.

De même, on gagnera à placer des volumes d'eau importants dans des récipients métalliques (pour favoriser les échanges thermiques avec l'air) à l'intérieur des serres. Des réserves d'eau de pluie peuvent jouer ce rôle mais risquent de se trouver vides durant les jours de surchauffe estivale ce qui serait dommageable. De simples bidons métalliques clos peuvent tout à fait suffire. Il est alors important de ne pas les remplir complètement pour éviter la destruction du bidon en cas de gelée.

**Optimisation de la ventilation** : Une bonne ventilation est la clé pour éviter les surchauffes estivales qui bloquent la photosynthèse et limiter les risques phytosanitaires. Des ouvertures en position haute, ainsi que des courants d'air sont nécessaires durant l'été. En cas de vent fort, il faut limiter les ouvertures car un vent sec et chaud augmente la consommation d'eau des plantes et risque de les amener à fermer leurs stomates (arrêt de la croissance) pour éviter le flétrissement.

A l'inverse, l'hiver, la ventilation est source de perte de chaleur. On cherchera donc à limiter au minimum les ouvertures et les courants d'air dans les périodes de grand froid. La présence d'animaux dans la serre permet alors de bénéficier du CO<sub>2</sub> et de la chaleur qu'ils libèrent.

**Optimisation de l'isolation** : en dehors de l'été, un des rôles principaux des serres est de maintenir une température assez haute pour une bonne croissance des plante et de reculer le plus possible la date des gelées qui sont fatales à de nombreuses plantes cultivées. L'isolation des parois de la serre permet d'améliorer considérablement l'efficacité de celle-ci. La paroi nord peut être isolée de manière permanente par des matériaux opaques car aucun rayon solaire utile aux cultures ne vient de cette direction. Si cette option est retenue, une orientation de la longueur de la serre dans l'axe



Est-Ouest augmentera la surface fortement isolée et donc l'efficacité.

Les parois Est Sud et Ouest doivent impérativement rester transparentes aux rayons du soleil. Deux possibilités d'isolation existent :

- parois isolantes transparentes : lame d'air entre deux bâches transparentes (double paroi), serre enveloppée de « papier bulle », plaque de polyacrylate alvéolé, double vitrage (très coûteux).
- Isolation nocturne amovible : installation d'isolants souples durant les nuits d'hiver : rideaux, isolants multicouches, ... D'une grande efficacité thermique, cette solution a le défaut de demander un important travail quotidien le matin et le soir en hiver ou de nécessiter des automatismes complexes et coûteux.

## Une serre bioclimatique

Le mur situé au nord de la parcelle se prête particulièrement à l'installation d'une serre bioclimatique qui bénéficierait de son inertie et de son exposition plein sud. Le nord du mur sera couvert de bottes de paille pour l'isoler. Pour une bonne performance, une paroi en poly acrylate alvéolé assurera une légère isolation de la surface transparente. La mise en place de rideau isolant mobile sera étudiée pour améliorer l'isolation durant la nuit. On récupérera l'eau de pluie qui sera stockée dans un réservoir métallique à l'intérieur de la serre. Un espace sera aménagé pour pouvoir recevoir les porcs durant l'hiver pour les abriter et éviter que la serre ne gèle.

## ***B – L'irrigation et usage de l'eau***

### Estimation des besoins en irrigation

En maraîchage conventionnel, la consommation moyenne d'eau est de 3 500 m<sup>3</sup> par hectare en plein champ et de 1 300 m<sup>3</sup> pour 1 000 m<sup>2</sup> sous serre (près de 4 fois plus).

Sur la microferme, des techniques de limitation de besoins en eau seront appliquées : paillage, cultures sur buttes, agroforesterie, plantation couvre sol, associations de culture pour une complémentarité entre culture faisant de l'ombre et culture nécessitant une protection du soleil, variétés adaptées à la sécheresse, etc.

Ainsi, il est raisonnable de penser que la consommation d'eau sera au maximum de 2 000 m<sup>3</sup> par hectare.

De plus, les besoins en eau devraient diminuer au fur et à mesure de l'installation de la ferme : enrichissement en matière organique du sol, maturité des arbres, maîtrise des variétés adaptées au climat, meilleure connaissance des associations adaptées de plantes sur ce terrain, etc.

### Besoins en eau des plantes<sup>28</sup>

En agriculture biologique, il est envisageable de sous arroser pour éviter une situation de « confort » à la plante qui la saturerait en eau et limiterait alors l'exploration du sol par les racines. Sauf,

---

<sup>28</sup> In « La conduite de l'irrigation en maraîchage bio » - BLE-CIVAM Euskal-Herri

pour la salade, il est conseillé que l'arrosage ne couvre que 80% des besoins réels ; ainsi la teneur en matière sèche des légumes augmente et permet d'obtenir une meilleure conservation et un meilleur goût.

Le système racinaire des légumes couramment cultivés supporte mieux le sec, ou l'alternance sec/humide que l'humidité stagnante (présence d'eau libre) qui entraînent une asphyxie racinaire. Il faut préférer des arrosages réguliers plutôt que d'apporter des quantités importantes en une fois qui accentuent le lessivage, le tassement du sol et le risque d'éclatement des fruits.

Le tensiomètre est un appareil de mesure du taux d'humidité du sol permet pourtant un diagnostic intéressant.

Pour les semis directs en sol sableux, le besoin en eau est important : il faut compter environ un arrosage par jour de 5 mm.

### Analyse des avantages et inconvénients des différentes solutions possibles

#### *\*\* Solution 1 : récupération d'eau sur les toitures du château*

Potentiel de récupération d'eau avec une hypothèse de pluviométrie de 680 mm / an et d'un ratio de récupération de la toiture de 70 % :

Bâtiment	Surface au sol	Récupération d'eau potentielle
Château	550 m <sup>2</sup>	262 m <sup>3</sup>
Les communs	1 050 m <sup>2</sup>	500 m <sup>3</sup>
Le manège	950 m <sup>2</sup>	452 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>2 550 m<sup>2</sup></b>	<b>1 214 m<sup>3</sup></b>
Bâtiment de la ferme	100 m <sup>2</sup>	47 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL avec bâtiment</b>	<b>2650 m<sup>2</sup></b>	<b>1 261 m<sup>3</sup></b>

En tout, les toitures représentent 2 550 m<sup>2</sup> de surface au sol, soit une capacité de récupération d'eau de minimum 1 214 m<sup>3</sup>. Si l'on rajoute l'eau récupérée du futur bâtiment, la capacité de récupération d'eau est de 1 261 m<sup>3</sup>.

Hypothèse de consommation d'eau par ha	2 000 m3 par ha	1000 m3 par ha
Scénario 1 : 680 mm de précipitations annuelles 1 214 m3 d'eau récupérée	6 070 m2	12 140 m2
Scénario 2 : 550 mm de précipitations annuelles 982 m3 d'eau récupérée	4 910 m2	9 820 m2
Scénario 3 : 400 mm de précipitations annuelles : 714 m3 d'eau récupérée	3 570 m2	7 140 m2

*Surface des parcelles maraîchères qui peuvent être irriguée grâce à la récupération d'eau des toitures des bâtiments du château et de la ferme, en fonction d'hypothèses de précipitations annuelles et d'hypothèses de consommation d'eau à l'hectare*

Le tableau ci-dessus montre qu'à précipitations annuelles moyennes (680 mm), il serait possible d'irriguer 6 070 m2 de parcelles exploitées selon l'hypothèse d'une consommation de 2 000 m3 d'eau pour 1 ha cultivé. Cela serait suffisant pour la ferme.

Si nous divisons l'hypothèse de consommation d'eau par deux (certains maraîchers<sup>29</sup> nous disent consommer 1 000 m3 pour 1 ha) cette ressource en eau permettrait de cultiver environ 1,2 ha.

Par contre, en cas d'année sèche (scénario 2) ou très sèche (scénario 3, qui s'est produit en 2005), les surfaces irrigables sont réduites.

En conclusion de cette analyse :

- il sera important d'optimiser la gestion de l'eau et de réduire les besoins d'irrigation au minimum,
- il sera important de bien mesurer la consommation d'eau les premières années afin, le cas échéant, de trouver une source d'eau supplémentaire s'il apparaît que la récupération issue des toitures ne permet pas de faire face en cas d'année sèche. Pour rappel, le dérèglement climatique pourrait entraîner à horizon 2 100 une baisse des précipitations annuelles de 100 à 200 mm. Les sources supplémentaires d'approvisionnement pourront être la récupération d'eau issue de la toiture du bâtiment de la ferme ainsi que la récupération d'eau issue des serres.

Deux variantes pour récupérer l'eau des toitures :

- acheminement de l'eau vers l'étang en bas
- réalisation d'un bassin de rétention d'eau
- 

Il faut un bassin de 650 m3 en prenant l'hypothèse d'un arrosage des cultures 6 mois de l'année,

---

<sup>29</sup> Il est difficile d'avoir des données précises sur la consommation d'eau des fermes en maraîchage car bien souvent, cette consommation n'est pas mesurée. Deux maraîchères utilisant des techniques de limitation des besoins en eau (paillage, plantes adaptées au climat notamment), Claude-Eva Spach-Gasnier (près d'Orléans) et Jacky Quetzalyne (Indre-et-Loire) ont indiqué utiliser respectivement 1000 m3 pour 1ha de maraîchage (terre limoneuse et paillage), et 500 m3 pour 1 ha de maraîchage (terre argileuse).

de mai à octobre.

Coût du bassin de 650 m<sup>3</sup> :

Creusement : 6 000 €

Aménagement<sup>30</sup> : 8 583 € HT pour la géomembrane PVC (GEOPVC 1000) 1mm épaisseur garanti 10 ans + 2 033 € HT de géotextile. En TTC (TVA à 19,6 %), cela représente un coût total de 12 700 €.

Creusement du bassin	6 000 € TTC
Géomembrane	10 265 € TTC
Géotextile	2 431 € TTC
<b>TOTAL</b>	<b>18 696,00 €</b>

**\*\* Solution 2 : forage**

a- Un forage sur la parcelle devra vraisemblablement avoir une quarantaine de mètres de profondeur pour avoir suffisamment d'eau et suffisamment de débit.

Le coût moyen d'une telle installation est le suivant :

Forage	4 000,00 €
Pompe automatique	3 000,00 €
<b>Total</b>	<b>7 000,00 €</b>

A noter qu'un forage existe déjà sur la parcelle. Il n'est actuellement plus en service et ne peut pas l'être sans déplacer l'éolienne qui le surmonte, ce qui représente des coûts très élevés et des contraintes patrimoniales à surmonter.

b- Un forage au niveau de l'étang en bas du site

Ce forage peut se faire à une faible profondeur étant donné la proximité de la nappe phréatique à cet endroit. Ainsi, le coût d'un tel forage serait probablement de 500 €. La pompe existante qui remonte l'eau de l'étang vers le bassin du château d'eau peut être utilisée.

Cependant, cela générerait une gestion partagée du bassin de stockage situé à proximité de l'éolienne avec le personnel des jardins du château.

**Ainsi, la solution préconisée est le forage au niveau de la parcelle de la ferme.** Elle a l'avantage de garantir l'indépendance et l'autonomie de la ferme par rapport à tout système extérieur, de raccourcir le circuit de distribution entre la source d'eau et la parcelle à irriguer. Hormis la solution de forage en bas de l'étang, elle est la solution financièrement la plus intéressante (voir tableau de synthèse ci-dessous).

<sup>30</sup> Référence : devis du 9 décembre 2013 entreprise HL2C.

## Consommation d'eau en maraîchage . Ferme de la Bourdaisière

Données de départ			
Ratio conso moyenne maraîchage à l'ha	3500	m3/ha	
Meilleure performance	1000	m3/ha	
Cible haute	2000	m3/ha	
Cible basse	1000	m3/ha	
Parcelle ouest de la ferme	0,6	ha	
Parcelle est	0,6	ha	
Parcelle totale	1,2	ha	
Coût de l'eau €/m3		min	max
		3	4,4

Coût de l'alimentation de la ferme en eau potable selon deux hypothèses de prix (hors système d'irrigation)	Consommation en eau de la parcelle totale en m3 par an	coût annuel €	
		min	max
Cible haute	2400	7200	10560
Cible basse	1200	3600	5280

Différentes solutions d'alimentation en eau non potable pour la ferme : coût et durée d'amortissement	Coût en €	Durée d'amortissement (an) comparée à l'utilisation d'eau potable	
Forage sur la parcelle : prix creusement + pompe	7000	1,94	0,66
Récupération des eaux de pluie des bâtiments du château et de la ferme : réalisation d'un bassin 650m3	18000	5	1,7
Récupération des eaux de pluie du bâtiment de la ferme et des serres (extrapolation bassin 400m3)	11076,92	3,08	1,05

### Différents types d'arrosage

L'eau sera utilisée de façon à limiter sa consommation. Des méthodes d'irrigation adaptées au type de parcelle et au type de culture seront déployées. Des cultures gourmandes en eau seront évitées (telles que la culture de la salade en été).

## Types d'arrosage à installer sur les parcelles maraîchères<sup>31</sup>

### « Dans les serres

#### *Goutte à goutte*

Ce sont des systèmes économes en eau, et qui ne contribuent pas à l'augmentation de l'hygrométrie sous serre.

Ces installations nécessitent un bon système de filtration pour éviter les problèmes de bouchage des goutteurs. Chaque unité d'arrosage et tous les goutte à goutte doivent être équipés d'un régulateur de pression pour une répartition homogène et un débit précis.

Il faut 1 à 2 lignes de goutteurs systématiquement par planche de culture pour des cultures comme les poivrons, piments et cucurbitacées. La tomate et l'aubergine sont des cultures capables d'aller chercher l'eau, une seule ligne centrale peut parfois suffire.

Il est important de vérifier le débit/ m<sup>2</sup>/heure des installations, le plus souvent en goutte à goutte on l'estime à 2 litres /heure. Il faut mettre un régulateur de pression en bout de peigne pour avoir une régularité sur toute l'installation.

Pour récapituler, on utilisera le goutte à goutte :

\* Pour les légumes fruits, sensibles à certaines maladies :

- les cultures hautes : tomate, piment, aubergine, pois, haricot
- les cucurbitacées : courgette, concombre, melon, potimarron
- les cultures basses : épinard, persil, oignon (possible)

Les goutteurs seront espacés tous les 0,20 m à 0,30 m en raison du caractère sableux du sol.

#### *Micro aspersion*

Peu coûteuse, la micro aspersion permet l'arrosage en bande de 3 m par exemple. L'installation se fait avec un faible débit d'arrosage (70 à 90 l / heure/ arroseur, à 2 m<sup>3</sup> par heure).

#### *Irrigation par aspersion*

Elle est possible sous serre pour les légumes feuilles et racines

- Salade, mâche, chou, céleri.
- Tous les semis directs : radis, carotte, betterave.
- Certaines cultures comme le piment apprécie en période chaude une aspersion.

Quelques cultures sont indifférentes au type d'arrosage : la blette, la betterave, épinard, persil, oignon.

Pour cela, on installe une rampe d'aspersion avec goutteurs pendulaires :

Les rampes d'aspersion doivent être placées à 1,80 m du sol ; si les asperseurs sont trop bas, il y a une mauvaise couverture des bords de serre. Il faut installer des arroseurs jusqu'au bout des rampes pour arroser correctement toute la longueur de la planche.

Les avantages : peu coûteux et utilisant un faible débit d'arrosage (70 à 90 l / heure/ arroseur),

---

<sup>31</sup> Les passages suivants sont issus du rapport « la conduite de l'irrigation en maraîchage bio », BLE-CIVAM, Euskal Herri



cette aspersion permet l'arrosage en bande de 3 m par exemple. Elle permet d'éviter les problèmes de tassement du sol excessif. Utilisée en plein champ On place un arroseur tous les 2 m.

Inconvénients : installations fragiles qui se bouchent rapidement et sensibles au vent. Il faut démonter le matériel en fin de saison. Ne passe pas au travers des filets anti insectes.

#### EN PLEIN CHAMP

Parce qu'elle utilise beaucoup moins de matériel, l'irrigation par aspersion est généralement préférée.

Elle s'impose :

- pour la levée des semis direct.
- pour les légumes particulièrement sensibles au manque d'eau comme la salade ou le céleri rave.
- Néanmoins, quand on dispose de peu d'eau, il peut être intéressant d'utiliser l'irrigation localisée (goutte à goutte ou gaine) sur les cultures hautes et les cucurbitacées.

Les courges doivent être arrosés le moins possible en culture. Il faut cependant bien arroser au démarrage (durant environ 3 semaines) que ce soit une culture issue de semis ou de plantation.

#### *Les rampes oscillantes*

Investissement lourd pour de petites surfaces. Permet un arrosage régulier, bon système maraîcher pour des cultures en planches permanentes. »

## **C - Les clôtures**

Les clôtures doivent :

- délimiter les parcelles maraîchères
- protéger les parcelles des nuisibles (chevreuils, lapins, sangliers)
- être esthétiques
- être robustes, durables
- nécessiter peu de maintenance

Deux solutions sont analysées.

Fil électrique : il serait placé sur trois rangées (une à 10 cm de hauteur contre les lapins et les sangliers, et deux à 1m et 1,80 m contre les chevreuils), sur toute la lisière de la forêt où il n'y a pas de mur (240 m), le long de la piscine et du verger (pour protection lapin en plus de protection chevreuil : 120 m) et des deux côtés de la route (120 m), soit sur 480 m linéaire.

Fil électrique sur 480 m linéaire	105
Piquets d'acacias tous les 3 m, 3 € l'unité	480
Cavaliers	50
Electrificateur	200
<b>TOTAL</b>	<b>835</b>

Les avantages de cette solution :

- peu onéreuse
- efficace
- peu visible pour les visiteurs

Les inconvénients :

- plus compliquée à installer que le grillage
- besoin de forte maintenance pour éviter qu'un brin d'herbe ou une branche ne court-circuite l'électricité : besoin de tondre régulièrement sous les fils (temps + énergie fossile)
- besoin d'électricité (pas produite sur le terrain en année 1) : besoin néanmoins très faible

Grillage à 2 m de hauteur : il serait placé sur le linéaire envisagé pour les fils électriques, mais dans la forêt, en retirant la limite du verger et de la piscine puisqu'il y a déjà du grillage anti chevreuils. Sur ce dernier linéaire (120 m), un grillage anti lapins sera placé par dessus le grillage existant.

Grillage sur 360 m linéaire	1987
Piquets d'acacias tous les 3 m, 3 € l'unité	360
Cavaliers	50
Grillage lapin sur 120 m	115
<b>TOTAL</b>	<b>2512</b>

Les avantages de cette solution sont :

- faible entretien nécessaire et bonne durabilité
- pas de risque qu'un visiteur reçoive une décharge
- esthétique assurée par le fait que l'essentiel du linéaire de grillage est dans la forêt, ou derrière une haie

Les inconvénients sont :

- esthétique discutable en milieu de parcelle en raison de la hauteur du grillage
- coût supérieur de 1 700 € par rapport aux fils électriques

**Une analyse des fonctions devant être remplies par les clôtures et de leurs prix conduit à opter pour la solution suivante :**

- le grillage à 2 m de hauteur dans les lisières de forêt.
- le grillage à 1,50 m de hauteur le long des deux côtés de la route principale, avec des ouvertures (portails ou simples grillages mobiles) au milieu. Le grillage sera plus bas pour des raisons esthétiques (demandé par le propriétaire des lieux) et habillé par des haies (une haie comestible côté ouest, une haie biodiversité côté est, même si les deux concepts sont évidemment mêlés). La composition de la haie comestible se trouve en annexe.



Budget prévisionnel de cette solution :

Grillage sur 260 m linéaire à 2 m de hauteur	828
Grillage sur 100 m linéaire à 1,50 m de hauteur	150
Cavaliers	50
Piquets d'acacias tous les 3 m, 3 € l'unité	360
<b>TOTAL</b>	<b>1388</b>

Le grillage à 1,5 m protégera moins de chevreuils que le grillage à 2m. En cas de dégâts constatés, il faudra éventuellement installer un chien pour surveiller la parcelle en l'absence des maraîchers.

## ***D - Cheminements et parcours visiteurs***

Les cheminements font partie intégrante du design. Ils permettent :

- d'optimiser le travail : limitation des déplacements pour le travail de maraîchers,
- de gérer l'interaction avec le château et les visiteurs.

Louis-Albert De Broglie souhaite augmenter le nombre de visiteurs du château. L'objectif est d'en accueillir 2000 supplémentaires en 2014 et 10 000 supplémentaires à terme.

### Concernant les cheminements pour l'activité de maraîchage :

- la route centrale et un rail / chemin perpendiculaire utilisable par un tracteur léger : structurent les flux sur la ferme
- les chemins entre les parcelles mesurent 40 cm afin d'assurer une ergonomie aux maraîchers + permettre de poser une brouette.
- des chemins entre les « jardins » (composés de 10 planches) mesurent 80 cm afin de pouvoir faire passer des tuyaux d'irrigation + de faire passer de petites machines le cas échéant.

Les chemins seront entretenus de différentes façons les premières années afin de pouvoir les comparer et mettre en valeur, le cas échéant, un mode d'entretien plus pertinent que les autres.

- Chemins plantés d'engrais verts ou plantes rustiques et tenaces, probablement du trèfle blanc (résistant au compactage et vivace plusieurs années) ou du plantain (idem). Ces plantes pourront être fauchées pour fertiliser les planches de culture.
- Chemins recouverts de fumier non composté (origine : écuries d'Anadé) couvert d'une couche de paille. Ainsi, le compostage du fumier se fait sur place, à proximité des planches de culture. Cette stratégie diminue l'espace nécessaire pour la plateforme de compostage du fumier. Au bout de 6 mois environ, le fumier peut être étalé sur les planches de culture pour fertilisation entre deux plantations.
- Chemins de terre : rien ne sera planté, et le passage incessant des maraîchers limitera l'enherbement et laissera place à la terre.



- Chemins recouverts de bois raméal fragmenté : du BRF récupéré localement (auprès du service des espaces verts de la Ville ou auprès des agriculteurs) sera disposé en couche de 10 cm sur des chemins. Ce BRF, au bout d'un an ou deux ans de décomposition, pourra être mis sur les planches permanentes entre deux cultures pour améliorer la structure du sol. Il ne devra pas être disposé avant sur les planches car cela pourrait créer une faim en azote des parcelles et ainsi des croissances faibles des légumes.

#### Concernant les cheminements des visiteurs :

Partant du principe que des visiteurs seront accueillis sur le lieu, il est important que cette activité soit économiquement rentable.

Il est donc proposé de créer un parcours pour les visiteurs qui permette :

- de voir la parcelle ouest de la ferme : les animaux, le jardin mandala, les planches, les serres bioclimatiques, etc
- de faire une cueillette à la ferme de productions qui ne sont pas rentables si récoltées par les maraîchers (temps de récolte trop long) : petits fruits (groseille, cassis, framboises), haricots, petits pois.

Un lieu d'accueil sera implanté au départ du cheminement visiteurs avec toutes les explications pour une prise en charge autonome de ce parcours. Ce lieu d'accueil pourrait être intégré à l'espace déjà existant à côté de l'appentis à outil, entre les palissades.

Le paiement de la visite se fera dans une boîte à cet effet située dans le lieu d'accueil.

En dehors de ces visites libres couplées à de la cueillette (en saison favorable pour cela), il est proposé d'organiser deux à quatre visites guidées par mois, sur un créneau fixé par les maraîchers. Cette visite sera tarifée en conséquence.

## 6 - DESIGN (CONCEPTION EN PERMACULTURE) DE LA FERME

La partie qui suit propose un aménagement de la ferme permettant d'incarner sur le terrain l'éthique et les principes de la permaculture.

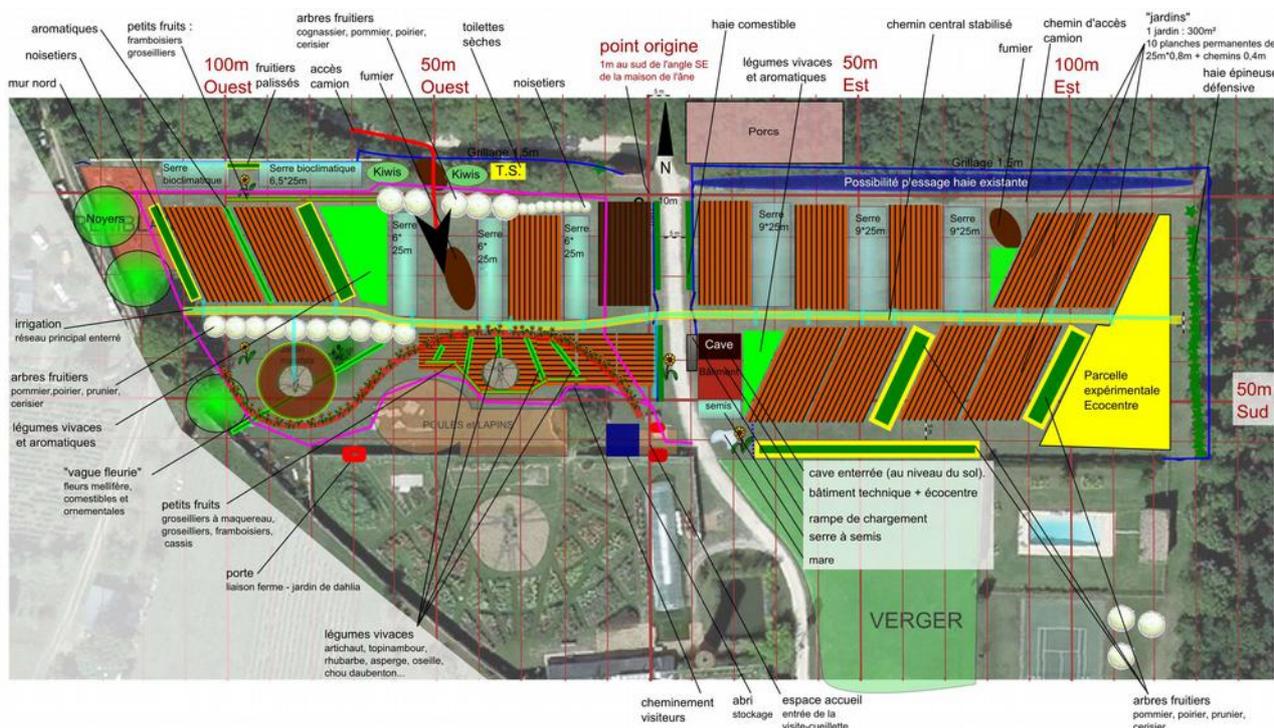
Seront abordés les éléments visibles (placement des éléments de la ferme sur le terrain) et les éléments non visibles (commercialisation, fonctionnement de la ferme, liens avec les consommateurs, les visiteurs, etc).

Cette partie commence par la description de toutes les fonctions que peuvent remplir les éléments de la ferme. La multiplicité de fonctionnalités de chaque élément sera recherchée pour permettre une plus grande efficacité et une véritable résilience. Puis nous aborderons « dessin » de la ferme à proprement parler. L'analyse des zones, permettra de définir le positionnement des éléments les uns par rapport aux autres (« positionnement relatif »).

La fin de cette partie aborde les éléments invisibles du design permaculturel, notamment la stratégie de maraîchage, le design humain (gouvernance), et la stratégie économique.

### Remarque :

**Cette partie gagnera à être lue tout en consultant en parallèle l'ensemble des plans présentés dans le document « Design de la micro ferme de la Bourdaisière, Plans » qui est le pendant graphique de ce rapport.**



## A – Résilience et efficacité

Deux principes essentiels de la permaculture issus de l'observation des écosystèmes naturels sont :

- un élément remplit plusieurs fonctions : principe dit « de multi-fonctionnalité » permettant l'efficacité et la mise en lien des éléments
- chaque fonction est remplie par plusieurs fonctions : principe dit de redondance

Un élément : plusieurs  
fonctions

Une fonction : plusieurs  
éléments

La combinaison de ces deux principes amène à créer des systèmes complexes (car leurs multiples éléments sont interdépendants) qui seront à même de s'adapter à des changements plus ou moins brusques tout en conservant leurs principales propriétés : c'est la résilience.

### Un élément, plusieurs fonctions

Ci-dessous les fonctions dites « connexes » des éléments de la ferme. Ce ne sont pas les fonctions principales pour lesquelles ces éléments sont installés, mais elles seront exploitées au maximum afin d'augmenter l'efficacité et la productivité de la ferme.

#### Serres tunnel

- mini pergolas pour pieds de raisins à tester sur une serre
- récupération d'eau sur les serres tunnel

#### Serre bioclimatique

- cultures tardives en début d'hiver et précoces au printemps
- plants
- récupération d'eau

#### Haies épineuses

- barrière anti chevreuils
- abri de nombreux auxiliaires car haie très diversifiée

#### Petits fruits



- produits frais pour les paniers
- matières premières pour des produits transformés
- utilisation de la lumière dans les zones de mi ombre
- partie basse des haies coupe vents
- expérimentation pour la cueillette par

- les consommateurs
- délimitation des chemins de visite

#### Arbres fruitiers quart de tige

- nourriture
- expérimentation pour la cueillette par les consommateurs
- agroforesterie



#### Grands arbres, haie brise-vent (noyer, châtaigniers greffés, tilleuls, cerisiers haute tige)

- nourriture pour la fin de saison (fruits à coque)

#### Parcelle de vivaces (rhubarbe, cardon, artichauts, asperges, topinambours, poire de terre, crosnes du Japon)

- zéro travail du sol : refuge pour la biodiversité du sol
- diversification des productions commerciales avec un faible travail
- éventuellement, bande de limitation de la colonisation par les adventices

#### Parcelle d'aromatiques vivaces (thym, romarin, menthe, sauge, livèche, estragon, oseille)

- zéro travail du sol : refuge pour la biodiversité du sol
- plantes compagnes, repoussent les ravageurs
- esthétique et odeur
- diversification des productions commerciales : tisanes et plantes médicinales
- éventuellement, bande de protection contre les ravageurs et les adventices

#### Laisser des parcelles non touchées : (arrêt échelonné de la fauche annuelle : 1 an, 5 ans, 10 ans...)

- zone 5 : voir comment évolue la nature (apprentissage et visualisation des successions)
  - réserve de biodiversité
  - sanctuarisation / sacralisation d'un espace naturel : engagement de non intervention au delà d'une génération : pédagogie des temporalités de la nature
- En raison de la taille réduite de la parcelle maraîchère, ces parcelles non touchées seront intégrées dans la forêt

#### Parcelle pédagogique

- espace de créativité / tests de méthodes non éprouvées
- production complémentaire de légumes

#### Ecocentre



- démonstration de construction écologique
- récupération d'eau
- convention partenariat ferme écocentre : initiation maraîchage en échange de main d'œuvre

#### Bâtiment technique polyvalent

- démonstration de construction écologique (panneaux solaires, poêle à bois ou poêle de masse, puits canadien...)
- récupération d'eau
- terrasse : point de vue sur l'ensemble de la ferme
- serre à semis au sud / vigne

#### Forage (s'il est réalisé)

- suivi du niveau de la nappe et suivi qualité de l'eau
- alimentation des bassins et mares

#### Irrigation (goutte à goutte dans les serres, aspersion et goutte à goutte ailleurs)

- distribution de thé de compost et purin dilué
- inciter les plantes à développer des racines profondes (arrosages massifs espacés)

#### Compost de déchets de la ferme

- lieu de culture de cucurbitacées / plantes exigeantes en nutriments
- abri du vent pour une culture fragile / piège à soleil
- couche chaude pour les plants
- chauffage (méthode Jean Pain) pour la serre

#### Compostage du fumier de cheval

- couche chaude

#### Lieu de chargement du camion

- lieu de livraison de matériaux divers pour réparation de la ferme
- covoiturage des gens de la ferme

#### Lieu agréable où manger dehors

- lieu de surveillance des cultures : proche des cultures / sur la terrasse
- proche du bureau de planification qui serait également en haut au niveau de l'écocentre
- zone de rencontre maraîchers / stagiaires

#### Toilettes sèches pour la ferme

- récupération d'eau
- lieu de surveillance : cheminement intéressant pour y accéder (proche de la serre à semis)
- lieu de méthanisation expérimentale

- lieu de plantation de plantes « engrais » demandant beaucoup d'azote (disponible dans les urines)

#### Clôtures électriques ou grillages anti chevreuils en lisière

- poteaux perchoirs pour rapaces chasseurs de rongeurs
- enclos amovibles pour les moutons

#### Récupération d'eau du bâtiment principal

- pisciculture (zone profonde à bords droits)
- mare pour la biodiversité (pente douce)
- une citerne en hauteur d'eau non potable : premier rinçage des mains / légumes
- réflexion des rayons solaires de février-mars dans la serre à semis



#### Points d'eau : mares / bassins

- pisciculture dans l'étang et dans le bassin de stockage du conservatoire de la tomate
- biodiversité, accueil de batraciens, d'insectes aimant les zones humides, etc

#### Parcelles maraîchères, hugelkultur, planches plates, buttes

- condition de croissance optimale pour les végétaux et la vie du sol
- rétention d'eau
- esthétique : vue d'ensemble élégante

#### Jardin Mandala

- esthétique agréable pour le travail du maraîcher
- esthétique agréable pour les visiteurs
- efficacité du maraîchage non mécanisé
- vue sur le jardin mandala à partir de la butte située dans le jardin de dahlias



*Jardin mandala de l'exploitation maraîchère à Nethen, Belgique*



### Légumes

- nourrir les amapiens
- plantation dense pour effet « auto paillage », limitation des adventices
- assurer une couverture permanente du sol pour éviter le lessivage des nutriments
- valoriser les légumes sur pied : image de marque pour récolte à la ferme et visite de la ferme, parcours pédagogique une planche par légume ? visite guidée payante ? Vente de légume à la fin de la visite guidée (à la cueillette ?)
- valoriser la plus grande part possible des légumes dans les paniers (recette de fanes de navets, de radis, soupe de fane de carotte...), belle présentation
- utiliser les résidus de culture en paillage ? Compost sur place
- résidu de culture : alimentation des poules

### Productions complémentaires : endives, pousses de soja, graines germées, graines grillées, plants, semences, fleurs (notamment pour l'hôtel), fruits séchés, produits transformés

- diversifier les revenus pour plus de résilience (économique) en valorisant toutes les productions de la ferme
- créer une image de marque « ferme écologique et tous ses produits »
- lisser le travail dans les périodes creuses
- diversifier les postures de travail pour diminuer la pénibilité

### Palissade blanche et clôtures du poulailler

- faire pousser des haricots etc...

### Phytoépuration

- traiter les eaux usées
- boucler le cycle de l'eau à l'échelle très locale

### Séchoir solaire

- sécher les fruits invendus (pommes, prunes)
- sécher des plantes aromatiques pour faire des tisanes
- sécher les graines avant stockage
- préchauffage de l'air pour chauffage du bâtiment en hiver
- tirage sortie d'air du bâtiment en été pour appel d'air par le puits canadien

### Chemin au nord est de la parcelle (sol compacté)

- axe de circulation pour des machines
- circulation des camions des exposants

### Voie ferrée et wagon manuel OU chemin stabilisé et utilisation d'un « vélo transporteur »

- déplacer des charges lourdes à la main avec une grande efficacité et faible pénibilité
- axe principal de distribution/collecte (//artère), irrigation, chemin



### Bois Raméal Fragmenté

- cheminements : limite l'évaporation, réduit les mauvaises herbes, et produit de l'humus stable pour les planches en 2 ans
- éventuellement à pailler sur une butte, par exemple dans la zone expérimentale des stagiaires

### Clôture de la piscine

- protection contre les chevreuils

### Clôture du verger

- faire pousser des kiwis, du raisin

### Chemins

- fertilité pour les planches
- aération des cultures

### Engrais verts

- rupture agronomique dans les rotations (surtout sorgho, phacélie et sarrasin et graminées : familles différentes des légumes)
- nourrissent la vie du sol : production de biomasse à minéralisation rapide
- remontent les éléments profonds si système racinaire puissant
- fixent l'azote de l'air si légumineuse
- structurent le sol : beaucoup de racines

### Clients AMAP

- vivier de stagiaires et bénévoles
- regard extérieur sur la ferme, éventuellement expertise
- aide à la récolte : petits fruits, haricots, petits pois
- ramènent d'autres visiteurs (chiffre d'affaire)
- font connaître la ferme (surtout s'ils ont de bons supports de com : flyers, info sur emballage consigné, site internet...)

### Stagiaires (longs : plus de 3 semaines)

- main d'œuvre
- relais de la ferme : faire connaître le modèle, essayer...

### Bénévoles ponctuels (sur un chantier participatif)

- main d'œuvre gratuite
- relais de la ferme : faire connaître le modèle, essayer...

### Cheminement visiteurs

- les mêmes que les chemins de la cueillette à la ferme

- utilisés par les maraîchers
- 1 € la visite : 2 K€ de CA potentiel par an au début (2000 visiteurs)

#### Poulailler (10 poules pondeuses minimum)

- dans le parcours de la visite
- vente des œufs hors panier (problème de volume)
- nettoyage aires de fruitiers après récolte
- nettoyage serres après récolte
- consommer les résidus de récolte et en faire de l'engrais
- éventuellement pour chauffer la serre bioclimatique
- maintenance des parcelles herbacées
- contrôle de la population de limaces



*Tracteur à poules*

#### Coueurs indiens ou mâles cayouga

- maintenance des parcelles après récolte
- contrôle de la population de limaces

Remarque concernant les poules de collection : faible intérêt pour la ferme, il est conseillé de limiter leur nombre et de les valoriser dans la communication et le prix de la visite (il faudra évaluer si cela paie leur nourriture et le temps de travail).

#### Moutons

faible intérêt pour la ferme, car très petite surface : les supprimer ou les déplacer et les confier au château pour l'entretien des prairies du parc.

- visite
- vente moutons pour viande

### Cochons

- travail superficiel du sol (destruction prairie année 1 et 2)
- visite
- consommer les résidus de récolte et en faire de l'engrais
- vente de viande
- valorisation des châtaignes de la forêt (comme nourriture pour les cochons)
- éventuellement pour chauffer la serre bioclimatique



### Lapins

- entretien des espaces enherbés (via des clapiers et cages mobiles)
- viande

### Rucher (40 ruches installées à 100 m dans la forêt au nord de la ferme, dans une clairière naturelle)

- pollinisation des cultures
- intégration dans la visite pédagogique
- conservation d'espèces anciennes / résistantes
- ruchers naturels
- Ateliers de construction de ruchers école

### Maison de l'âne

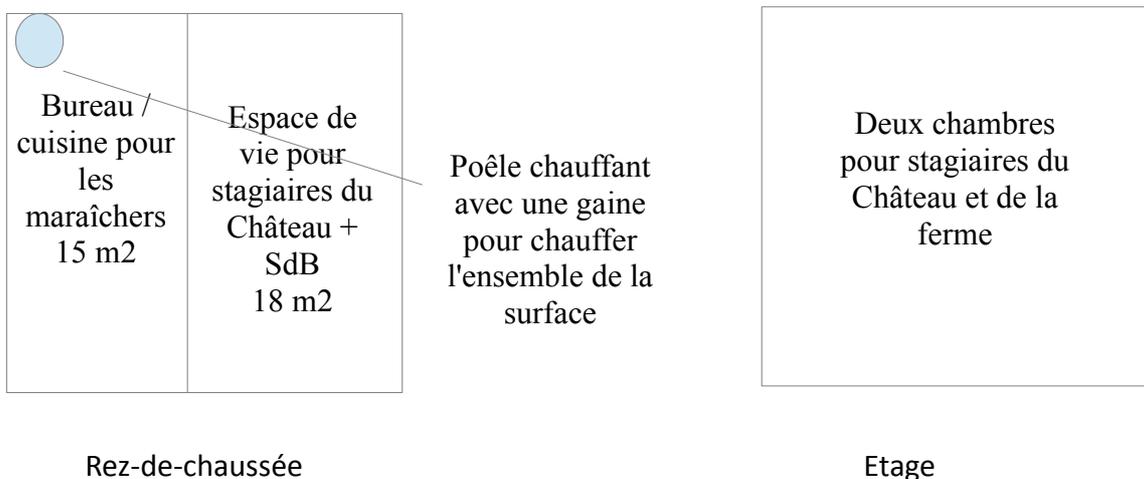
- accueil de visiteurs du château en plein cœur de la ferme : difficulté de gestion ? (quelle surface libre devant la maison ? Nuisance sonore en journée ? Vue sur la ferme, traversée de la ferme plusieurs fois par jour).

Plutôt que d'investir dans la construction d'un bâtiment technique polyvalent, l'adjonction à la maison de l'âne d'une cave et d'un abri à outils lui permettrait de jouer ce rôle à moindre coût, tout en assurant l'unité fonctionnelle de la ferme, dans des délais courts.

Si le bâtiment peut être construit, il est suggéré en l'attente de sa construction, de délimiter dans la maison de l'âne un espace de 15 m<sup>2</sup> pour servir de bureau et de cuisine pour les maraîchers de la ferme.

Si la maison dite « de la pompe » à côté de l'étang en bas du site est aménagée, elle pourra accueillir dans sa partie sud des stagiaires et dans sa partie nord le maraîcher.

### Schéma de la maison de l'âne



### Mur exposé au sud

- installation d'une serre bioclimatique (conception à étudier)
- fruitiers pouvant bénéficier de chaleur que le climat tourangeau (abricotiers et pêchers)

### Noyers

- brise-vent
- complément de production
- éventuellement vin de noix

### Route

- cheminement traiteurs week end pleine saison
- cheminement machines
- cheminement visiteurs

### Château d'eau et le bassin existant

- intermédiaire pour remonter l'eau de l'étang
- pisciculture (pas en année 1)

### Mare 3 \* 1 m de profondeur

- biodiversité
- esthétique, bien-être des maraîchers

### Cave

- stockage des aliments en utilisant l'inertie du sol
  - intégration paysagère
- Nous préconisons d'installer une cave enterrée et d'organiser des ventes proches des récoltes ainsi qu'un choix de variétés adaptées à la conservation pour que la ferme puisse éviter d'utiliser une chambre froide, consommatrice d'électricité. La cave sera située au



niveau du sol pour éviter aux maraîchers des efforts supplémentaires si la cave était en profondeur.

## Une fonction, plusieurs éléments

Pour que le système soit résilient, chaque fonction essentielle doit être remplie par plusieurs éléments.

- Production de la ferme
  - légumes
  - aromates
  - fleurs
  - œufs
  - viande
  - fruits
  - Produits transformés

La possibilité de réaliser d'autres productions, tel que de la pisciculture ou des pousses de soja, sera étudiée quelques mois après le lancement de la ferme, en fonction de sa rentabilité sans une telle diversification, de l'apparition ou non de potentiel commercial dans ces secteurs, d'appétence de la part des maraîchers, etc.

- Fertilisation
  - matière organique de la forêt
  - fumier des écuries
  - engrais verts
  - déjections des animaux
  - plantes compagnes (consoude, légumineuses, ortie, etc)
  - achat compost
- Eau
  - récupération des bâtiments de l'hôtel
  - récupération du bâtiment de la ferme
  - possibilité de faire un forage
- Clients
  - AMAP
  - grande distribution
  - magasins spécialisés
  - cueillette à la ferme



- Travail de la terre
  - motoculteur
  - grelinette
- Electricité
  - réseau EDF
  - panneaux solaires (à étudier)
  - éolienne (dans le cadre d'un chantier – formation, après étude)
- Chauffage
  - bois
  - panneaux solaires thermiques (pour l'eau)
  - compost (méthode Jean Pain)

## Liens entre les éléments

Des deux principes précédents découlent des interactions entre éléments qui seront au maximum utilisées de manière bénéfique pour que le système fournisse abondance et résilience : les déchets d'un élément deviendront la ressource d'un autre, les ressources de proximité seront valorisées, chaque contrainte sera dans la mesure du possible transformée en opportunité.

Voici une liste de quelques interactions à « explorer » (entre parenthèse, la fonction créant le lien entre les éléments). Une cinquantaine est citée :

- toilettes sèches / arbres (fertilisation)
- bassin / maraîchage (fertilisation)
- poules / bassin (fertilisation)
- bassin / clients (production commerciale)
- bassin / visiteurs (esthétique)
- hôtel / maraîchage (récupération d'eau)
- mur sud / fruitiers (inertie chaleur)
- mur / serre (inertie et isolation)
- moutons / parc (tonte)
- moutons / maraîchage (fertilisation et en échange, déchets du maraîchage sont la nourriture des moutons)
- poules / maraîchage (fertilisation et en échange, déchets du maraîchage sont la nourriture des poules)
- forêt / maraîchage (MO, auxiliaires du jardin – rapaces, renards, etc -, piquets, biochar)
- forêt / bâtiment (bois de chauffage)
- Bourdaisière / ferme : afflux visiteurs (et en sens inverse également)
- Bourdaisière / ferme (location ponctuelle de machines)



- hôtel / ferme (débouché commercial)
- hôtel / ferme (formations permaculture pendant les séminaires)
- écuries d'Anadé / ferme (fumier et utilisation du gîte pour les formations)
- engrais verts / légumes (fertilisation)
- fleurs / légumes (attirent les auxiliaires du maraîcher)
- récupération d'eau / bassin (alimentation)
- récupération d'eau / ferme (eau de lavage de main, eau d'arrosage)
- étang / ferme (stockage eau)
- récupération d'eau / serre (inertie thermique)
- clients / ferme (aide humaine : récoltes, ventes)
- légumes / légumes (associations pensées pour complémentarité en besoin de nutriments et en espace)
- arbres fruitiers / poules (nourriture : fruits gâtés, verts)
- arbres fruitiers / ferme (mulch, ombre, rétention de l'eau, esthétique, production de fruits en automne, matière première pour produits transformés)
- bâtiment / ferme (récupération d'eau)
- bâtiment / serre (mur à inertie thermique et isolé)
- mare / ferme (fertilisation (vase), microclimat, poissons à vendre)
- ferme / poissons (nourriture)
- mur ouest / ferme (protection contre le vent ouest)
- forêt / ferme (protection vent)

Les positionnements relatifs de chaque élément sur la ferme seront pensés pour permettre au maximum à ces interactions positives d'exister.

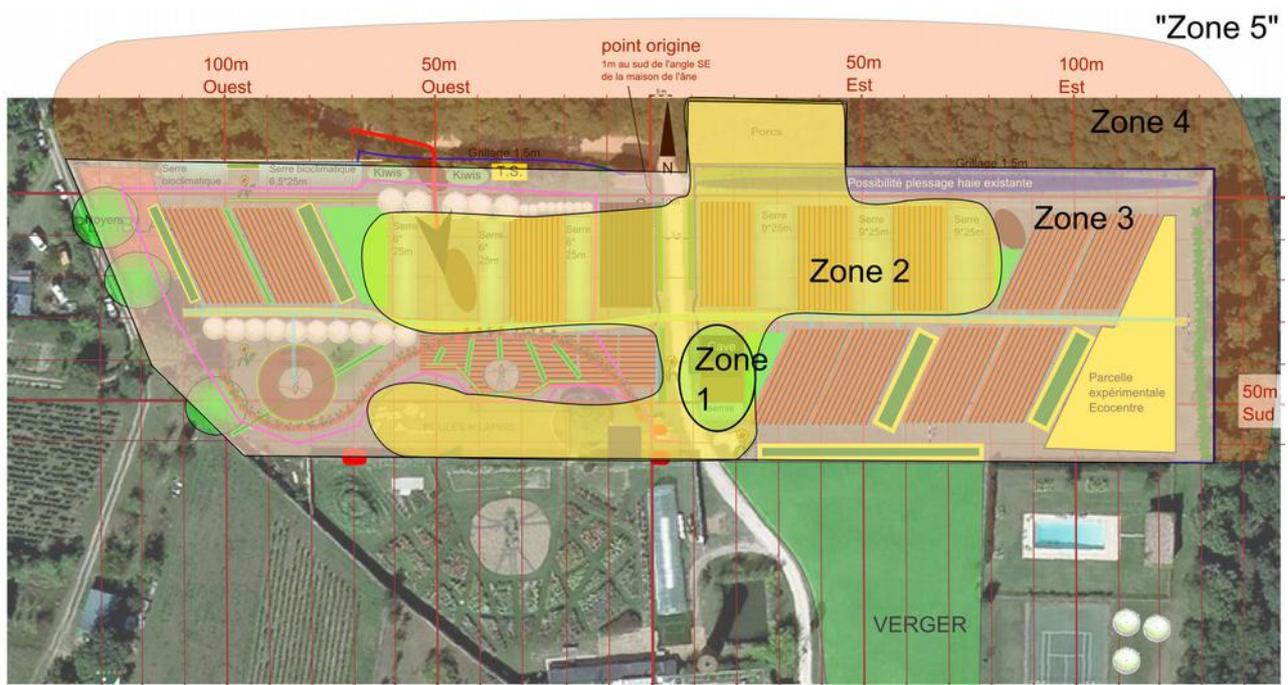
## B – Design physique : « dessin » de la ferme

### Principe des zones

Une zone est déterminée en fonction de la fréquence de visites d'un élément. Cette fréquence de visite dépend de deux causes :

- l'élément a besoin d'être visité pour son entretien (apporter de la nourriture aux poules dans le cas d'un poulailler)
- l'élément est visité pour répondre à des besoins humains (venir récupérer les œufs)

La disposition des éléments nécessitant le plus d'attention au plus proche du centre (zone 1) assure leur bon entretien tout en minimisant les pertes de temps et d'énergie.



Zone 1 : l'environnement immédiat du bâtiment polyvalent : on y passe de nombreuses fois par jour stocker outils, serre à semis au sud, séchoir solaire, cave de plein pied...

Zone 2 : les animaux, les serres : plusieurs visites quotidiennes, à proximité du bâtiment polyvalent

Zone 3 : l'ensemble de la parcelle de la ferme : les parcelles maraîchères, arbres fruitiers, stockage compost...

Zone 4 : faible intervention mais utilisation de la ressource : bois aux abords immédiats de la parcelle (prélèvement de bois pour la hugelkultur, de châtaignes...)

« Zone 5 » : aucune intervention, zone laissée à la nature : les parties les plus éloignées du bois. La « zone 5 » apparaît ici entre guillemets, car son sens premier, issu d'Australie, est « zone sauvage sans aucune intervention humaine ». De telles zones sauvages n'existent pas en France, tous nos écosystèmes ayant été modifiés par l'occupation humaine.



## Positionnement relatif des éléments

La conception tient compte du zonage ainsi que des interactions et multi-fonctionnalités :

- Zone 1 :
  - le bâtiment polyvalent : il occupe 100 m<sup>2</sup> au sol, il est central dans l'espace car les maraîchers feront souvent des allers-retours des parcelles vers le bâtiment. En effet, il contient des outils, un lieu de stockage, le bureau et le lieu de vie, un séchoir solaire, etc. Il est proche de la route principale pour permettre les chargements / déchargements de camions. Il est situé à l'est de la route pour des raisons de perspective, de planning et d'agencement des serres. Son mur au sud accueillera une mini serre bioclimatique destinée aux semis. Une mini phytoépuration est installée à l'est. Sur son côté nord serait installée la cave enterrée (accès de plein pied). La cave devant être proche du chemin central (axe est-ouest) pour permettre le chargement du camion facilement. C'est pourquoi le bâtiment est situé au sud du chemin est-ouest.
- Zone 2 :
  - les serres : à proximité du bâtiment sont situées les serres. Elles méritent une attention plus forte que les cultures en plein champ (aération, arrosage, surveillance de l'humidité, du développement de moisissures, cultures tardives à l'automne et précoces au printemps, etc). Elles sont orientées nord – sud afin d'optimiser le rayonnement solaire sur les cultures. Elles sont espacées les unes des autres pour éviter qu'elles ne se fassent mutuellement de l'ombre.
  - les animaux : poules et lapins restent dans les enclos existants, les lapins seront installés là où sont aujourd'hui les moutons. Bien qu'il ne soit pas à proximité immédiate du bâtiment, l'enclos est proche de l'appentis et des toilettes sèches, les maraîchers s'y rendront donc plusieurs fois par jour. Les cochons seront à proximité du bâtiment, dans la forêt juste au nord de la ferme. Ainsi, ils pourront bénéficier de la nourriture de la forêt, notamment des châtaignes.
- Zone 3
  - les parcelles de culture : elles sont agencées de manière à laisser le moins de zones « délaissées ». Elles sont aussi disposées de façon à permettre une certaine standardisation de leurs dimensions pour faciliter le travail des maraîchers. Elles mesurent 25 m de long. Les zones qui ne permettent pas de disposer des planches (en raison de la géométrie de la parcelle) seront occupées par des plantes vivaces qui ne nécessitent pas l'usage d'outils utilisables uniquement sur des planches linéaires (semoir de précision, houe maraîchère). Cette zone englobe également les espaces de stockage, notamment de compost et de fumier.
- Zone 4 : la forêt
- « Zone 5 » : les zones 5 sont quasiment inexistantes en France. Le site de la Bourdaisière ne fait pas exception puisque la forêt est entretenue et chassée, même si cela est d'ampleur très minime.



## **C - Stratégie de maraîchage**

Le plan de culture, les associations de plantes et les rotations, le plan d'amendement, l'utilisation appropriée et efficace des bons outils, la réalisation de bons gestes, et enfin la bonne organisation du temps de travail des maraîchers sont des éléments essentiels pour l'efficacité et pour la rentabilité de la ferme.

Le design en permaculture apporte des recommandations sur ces différents points.

### **3 types de parcelles**

Il est proposé de constituer trois types de parcelles différentes correspondant à trois types de maraîchage :

- l'espace des serres : adaptées aux cultures précoces et tardives et aux légumes à faire sous serre, avec une rotation rigoureuse.
- l'espace des « jardins » : planification rigoureuse de rotation de culture sur planches permanentes.
- l'espace des vivaces et cultures associées : quasi absence de planification de rotations, cultures associées, mêlant les vivaces, les accumulateurs dynamiques, les aromates, les légumes annuels et les fleurs.

#### Les serres

- 2 serres bioclimatiques (6,5\*25 et 6,5\*15) d'environ 260 m<sup>2</sup> en tout le long du mur nord
- 3 serres tunnel de 6 \*25 m, de 3 m de hauteur au centre, soit 450 m<sup>2</sup>
- 3 serres (tunnel ou si possible chapelle, pour cultiver davantage de plantes hautes telles que les tomates) de 9\*25 m, de 4,50 m de hauteur au centre, soit 675 m<sup>2</sup>
- une mini serre à semis (40 m<sup>2</sup> environ) accolée au mur exposé sud du bâtiment principal

En tout, les serres occupent au sol une surface de 1 425 m<sup>2</sup>.

Les planches sont de taille standardisée : 25 m de longueur (ou un peu moins pour les cheminements) et 80 cm de largeur avec des passe-pieds de 40 cm.

#### Les « jardins »

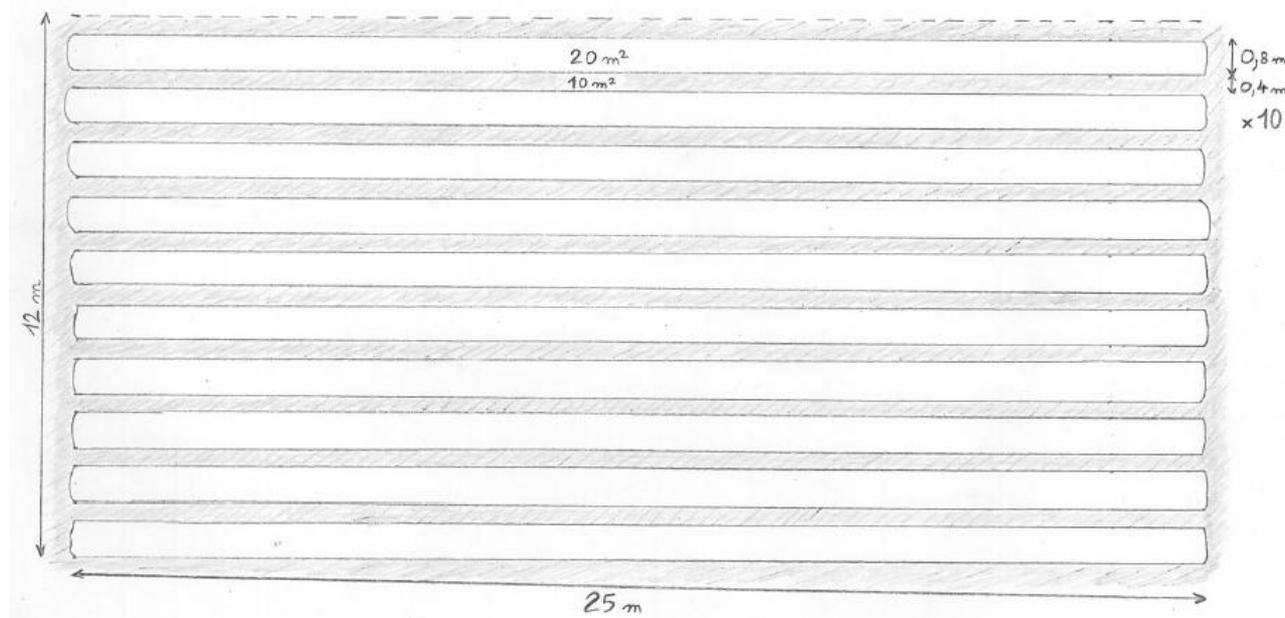
Le terme de « jardin » rend hommage à Jean-Martin Fortier dont la ferme est une inspiration. Sa ferme est constituée de 10 jardins (ou parcelles) composés de 16 planches chacun. Cette organisation permet de mettre en place une planification de cultures et des rotations de manière très rigoureuse et très efficace.

Pour mémoire, les jardins de Jean-Martin Fortier représentent chacun une surface au sol de 576 m<sup>2</sup>.

Les jardins de la ferme de la Bourdaisière sont composés de 10 planches permanentes de dimensions suivantes : 0,80 m de largeur et de 25 m de longueur, avec des chemins entre planches de 40 cm de largeur.

Chaque jardin représente 300 m<sup>2</sup> de surface au sol, et 200 m<sup>2</sup> cultivés. Chaque planche représente 20 m<sup>2</sup> cultivés et avec son chemin, 30 m<sup>2</sup>.

1 Jardin de 10 planches permanentes: 300 m<sup>2</sup> dont 200 m<sup>2</sup> cultivés



La zone des jardins compte en année 1 (2014) 4 jardins dont un en hugelkultur. Puis, de nouveaux jardins seront créés jusqu'à atteindre le nombre de 13 jardins en année 3 ou 4, soit 3 000 m<sup>2</sup> à 4 800 m<sup>2</sup> au sol.

Sur ces jardins, les semis directs seront réalisés à l'aide d'un semoir de précision (4 à 6 rangs en un passage). Ainsi, ces planches doivent être en ligne droite.

Un plan de rotation sera réalisé en s'inspirant de celui de Jean-Martin Fortier.

*Plan de rotation de Jean-Martin Fortier :*

Il permet d'espacer de 4 ans deux cultures de crucifères, de solanacées ou de liliacées, et si possible de même pour les cucurbitacées. Le plan de rotation permet aussi d'alterner cultures gourmandes et cultures moins gourmandes (salades, légumes racine, légumineuses, ombellifères), d'alterner les légumes feuilles et les légumes racines, et de faire en sorte que les cultures d'oignon soient précédées d'une culture facile à désherber (les oignons étant difficiles à désherber). Enfin, du compost est mis tous les deux ans sur chaque parcelle, et des cultures d'engrais verts (entre 6 semaines et 2-3 mois de culture) sont intercalées pour permettre un apport fertilisant naturel pour les cultures.

Voici la rotation qu'il met en place sur 10 ans (donc sur 10 jardins) ; exemple pour un jardin :

Année 1 : solanacées / compost

Année 2 : légumes (salades, légumineuses, chénopodiacées) et légumes racines (ombellifères). Il s'agit de cultures non exigeantes en terme de fertilisation, et ne présentant pas de restriction

d'association.

Année 3 : crucifères / cucurbitacées / compost et vesce avoine en fin d'année

Année 4 : légumes et légumes racines

Année 5 : pois avoine en début d'année puis liliacées / compost

Année 6 : légumes et légumes racines

Année 7 : crucifères / cucurbitacées, compost et seigle en fin d'année

Année 8 : fin de la culture de seigle puis légumes et légumes racines

Année 9 : ail et compost

Année 10 : légumes et légumes racines

Les « jardins » et les serres permettent d'assurer ce que l'on appellera les « fonds de paniers de légumes ».

10 jardins seront donc utilisés pour cette rotation. Les 6 jardins serviront à cultiver des engrais verts de manière massive pour assurer la fertilisation des parcelles cultivées (au moins un jardin). Un jardin sera cultivé en hugelkultur (buttes avec des rondins de bois à l'intérieur). Les jardins restant pourront être cultivés en appliquant un autre mode cultural que les rotations « à la Fortier ».

### Hugelkultur

Un à deux jardins seront constitués de hugelkultur, c'est-à-dire de planches permanentes dont le sous-sol est enrichi en bois et en matière organique, selon la méthode de Sepp Holzer. Ainsi la lente dégradation du bois contribuera à améliorer la structure du sol et sa capacité de rétention d'eau.

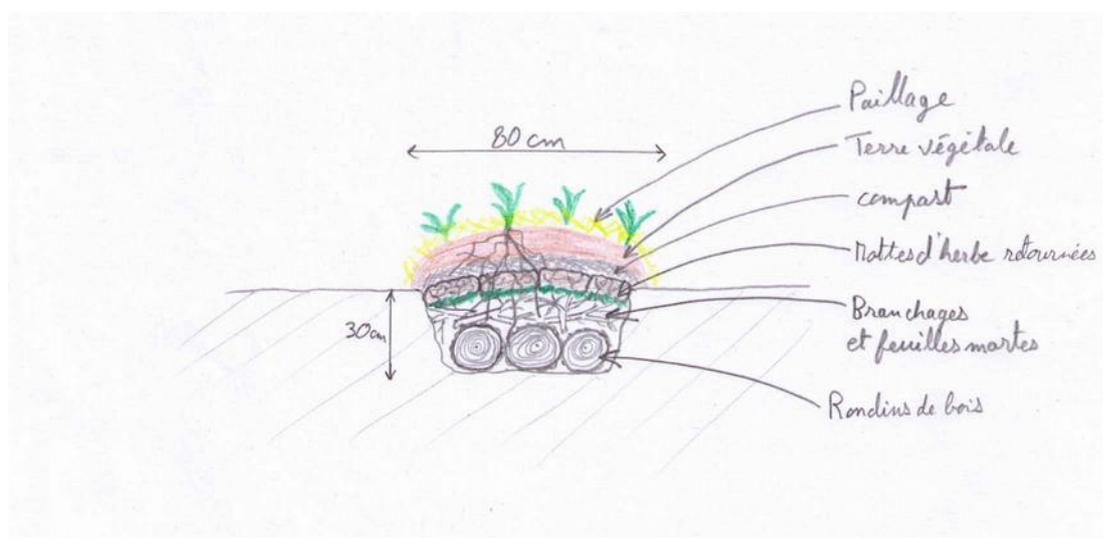


Schéma de hugelkultur

### L'espace des vivaces et cultures associées

Cet espace est constitué de planches permanentes, tout comme les espaces précédents. La différence est qu'elles ne seront pas nécessairement standardisées. Elles peuvent mesurer 25 m de longueur et 80 cm de large, avec un passe-pieds de 40 cm. Mais des planches de dimensions

différentes pourront être testées, en fonction des cultures par exemple : planches de vivaces (asperges, d'artichauts), parcelles de fleurs, ou en fonction d'expérimentation de types de buttes. Les rangs de culture ne seront pas nécessairement linéaires. Au nord du poulailler, les rangs sont courbés. Les semis seront donc manuels (et non avec un semoir de précision comme dans les jardins). Les possibilités d'associations de plantes seront plus grandes que dans les jardins. Les vivaces pourront être plantées sans nécessairement respecter la linéarité, en « désordre » organique.

Globalement, dans cet espace, les cultures seront moins planifiées, même si chaque choix de plantation sera fait en conscience. La place à la créativité et à l'imprévu sera plus grande. Il s'agira donc d'un espace de test et de créativité pour les maraîchers.

Cet espace vise à expérimenter deux principes forts de la permaculture « appliquer l'auto régulation et accepter la rétroaction » et « observer et interagir ». Plutôt que de planifier sur 10 ans, les maraîchers ajusteront leurs cultures en fonction de ce qu'ils observent et de ce qu'ils ressentent.

Sur ces parcelles pourront être cultivées des plantes que l'on retrouve dans les « jardins » mais aussi de légumes rares (qui seront plantés en petite quantité avant de pouvoir être testés éventuellement ensuite à plus grande échelle, en migrant dans les « jardins » par exemple), des légumes originaux (poire de terre, crosnes du Japon, ocas du Pérou, capucine tubéreuse, choux Daubenton, oseille. C'est aussi dans cet espace que seront cultivées les fraises.

Enfin, sur cet espace, différents types de buttes seront testés :

- basses / hautes / semi enterrées
- compositions variées : butte lasagne (à base de « déchets » : couches de compost / tontes séchées / carton), hugelkultur (troncs et branches de bois à l'intérieur).



## Le plan de culture

Il est réalisé par le chef de culture. Il intègre les recommandations suivantes :

- *Plan de culture adapté au plan de commercialisation.* La stratégie commerciale doit être diversifiée pour assurer la résilience de la ferme. Le plan de culture en découlant intègre cela. Il est donc proposé :
  - De cultiver 20 à 25 espèces potagères la première année ; plus de 30 espèces au bout de 3-4 ans ;
  - D'éviter de cultiver en trop grande quantité les légumes au faible potentiel de vente ou à faible « rentabilité » tel que les choux, les pommes de terre, et de diversifier les variétés.
  
- *Plan de culture « prenant soin » des maraîchers*
  - Des plantes vivaces ne demandant aucun travail de sol seront cultivées : oseille, artichaut, topinambour, rhubarbe, fraise, asperge et chou Daubenton en année 1 ;
  - La culture de légumes habituellement très mécanisée comme le poireau ne sera pas réalisée, ou alors sera testée en petites quantités ;
  - Des saisons de repos seront intégrées au plan de culture, afin que les maraîchers puissent prendre des congés.
  
- *Plan de culture intégrant la notion de rentabilité*
  - Étant donné la petite surface de la ferme et la faible mécanisation, des cultures telles que les pommes de terre ou les carottes ne seront pas réalisées, ou alors en faibles quantités et en « primeur », ou variétés anciennes susceptibles d'avoir une forte valeur ajoutée ;
  - Quelques légumes rares ou oubliés seront testés dès l'année 1 (poire de terre, arroche, mauve) en raison de leur facilité de culture et leur potentiel de valorisation ;
  - Les haricots et petits pois seront cultivés uniquement dans la perspective d'être cueillis par les consommateurs et non par les maraîchers (temps de cueillette manuelle empêchant toute rentabilité.)
  
- *Plan de culture prenant en compte l'environnement (climat, nature du sol, etc)*
  - Les légumes adaptés au sol sableux seront privilégiés : asperges, fraises, oignons, radis, salsifis, artichauts, endives, légumes racines et tubercules (pommes de terre, carottes, navets, céleri). Le choix devra se faire également en fonction de l'intérêt économique de la culture.
  - Les cultures qui sont difficiles en Touraine et en sol sableux (chou-fleur, salade d'été, piments, melon, pastèque) seront évitées ;
  - Toutes les cultures fragiles (tomates, aubergines, concombre) seront réalisées sous serre. Pour des tests de plein champ, des variétés rustiques, souvent à moindre productivité, seront testées.

### Les associations de plantes

- Des associations simples seront testées : fraises / bourrache, aubergines / haricots, courgettes / laitues, asperges / artichauts, tomates / basilic, courge / maïs, navets / laitues, etc.



*Aubergine « blanche ronde à œufs » et salades*



*Salades et choux*



*Tomates et tagètes*

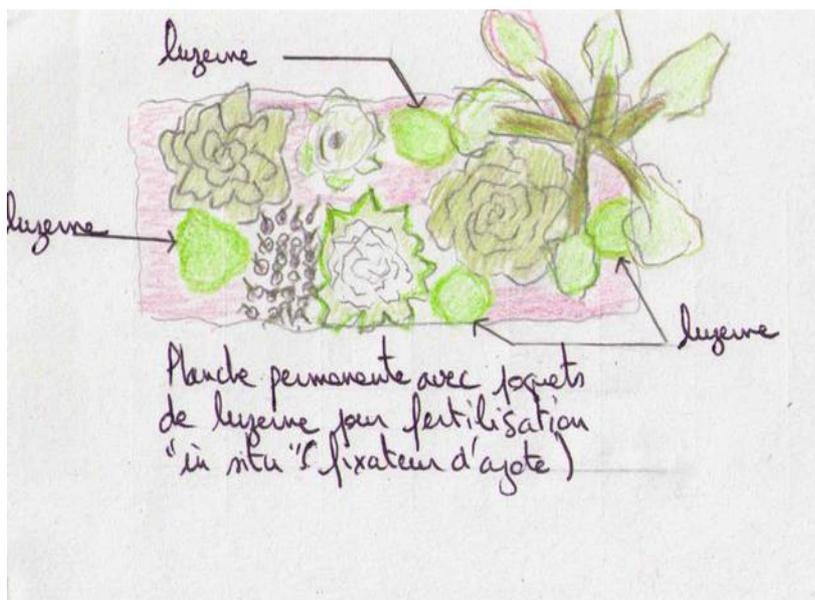
- Sur plusieurs buttes, des poquets de luzerne seront plantés régulièrement pour permettre la fertilisation de la butte grâce à cette légumineuse (méthode de Jean-Marie Lespinasse) ;
- Des plantes aromatiques seront plantées en bordure de buttes ou par poquets dans les buttes. Les aromates les plus bénéfiques sont le basilic, le thym, le romarin, le

cerfeuil. Quelques plants d'absinthe (repoussent la mouche des semis des haricots et les altises des choux), de menthe, de tanaisie (au voisinage des framboisiers, ou en lisière de parcelles pour servir de base pour des décoctions et purins anti insectes) seront cultivés. De la consoude sera cultivée en zone ombragée : la consoude stérile de Russie, afin d'apporter une matière riche en potassium pour mulcher les cultures.

## Rotations de cultures

Les rotations seront assez simples mais rigoureuses (voir pages 86-87). Les solanacées, en particulier les tomates, ne reviendront pas sur la même parcelle avant 4 ans. Les crucifères, les légumes racines et les légumineuses se verront appliquer des rotations de 3 ans. Dans les cas de fortes associations de plantes, les rotations seront moins nécessaires.

De manière générale, une légumineuse sera plantée sur toutes les parcelles tous les 3-4 ans, même pour un cycle court.



## Intégration des arbres au système

Les arbres (des arbres fruitiers quart de tige, soit un tronc de 1,50 m et une hauteur maximum de 3m à 4m en les taillant régulièrement) sont partie intégrante du système. Leurs fonctions sont les suivantes :

- Commercialisation des fruits
- Limitation de l'évaporation (ombre et brise-vent) pour les parcelles maraîchères
- Protection contre le vent



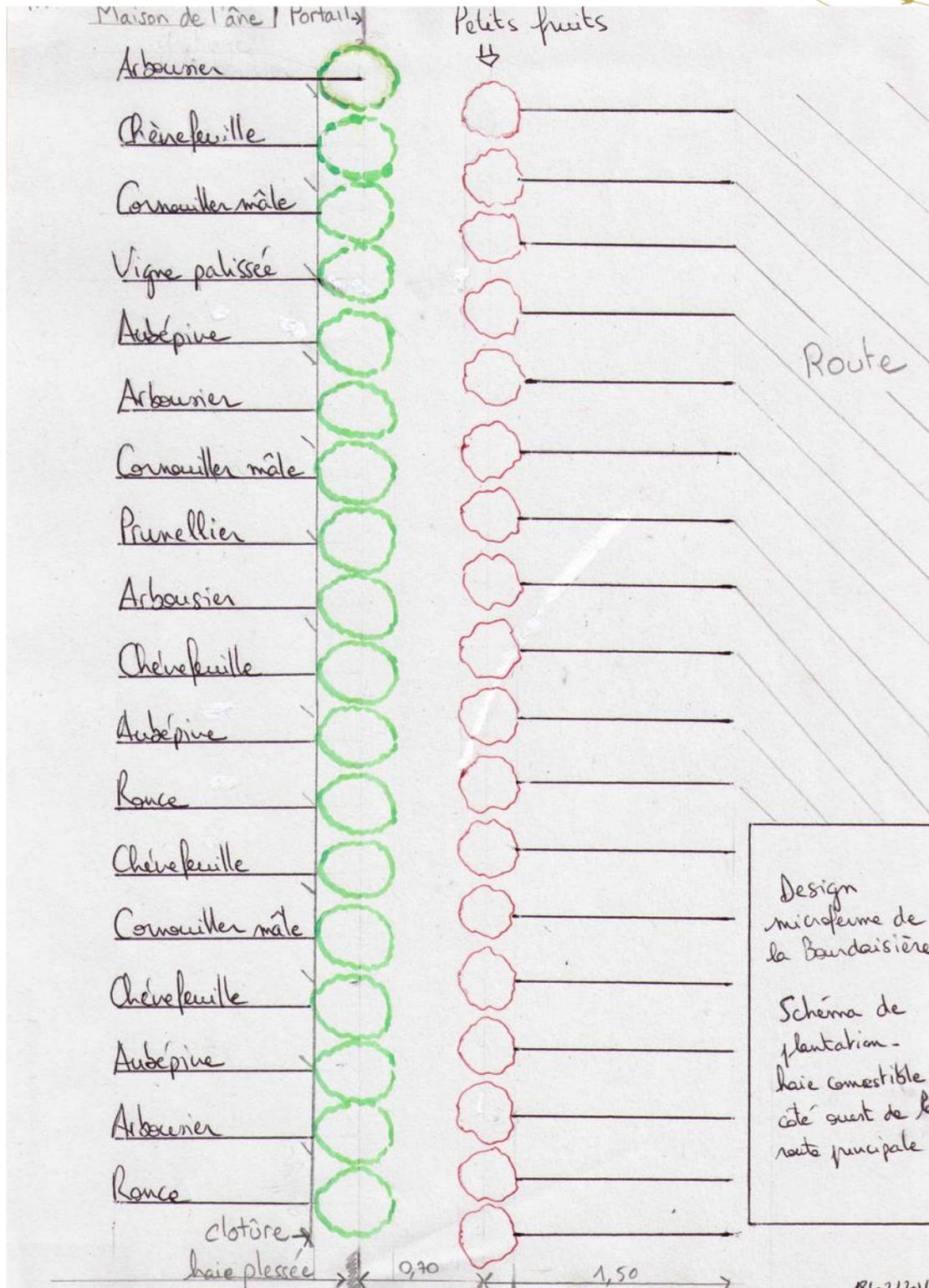
- Matière organique (feuilles, branchage)
- Constitution du sol
- Diversité (champignons, microfaune)

Les arbres sont disposés de deux manières (voir le dessin de la ferme) :

- Soit autour des parcelles
- Soit dans les parcelles.

Le linéaire d'arbres fruitiers à chair planté en février 2014 est le suivant : environ 100 m. Ont été plantés :

- 6 pommiers
- 5 poiriers
- 2 pruniers
- 1 cognassier
- 2 cerisiers
- 8 – 10 noisetiers



plan de plantation de la haie comestible  
 voir liste des espèces en annexe



A l'automne 2014, 3 noyers seront plantés dans la haie brise-vent à l'ouest. 4 pieds de kiwi (3 femelles et un mâle) seront également plantés.

Des plantes aromatiques pourront être plantées aux pieds de certains des arbres fruitiers : lavande, sauge, menthe, origan, persil ou thym. Ces plantes protègent les fruitiers de certains champignons parasites tels que l'oïdium, la tavelure et botrytis.

## **Petits fruits**

Le linéaire de petits fruitiers en février 2014 est le suivant : 120 m.

- 70 m linéaire de cassis, groseilles et groseilles à maquereau
- 50 m de framboisiers

Les années suivantes seront plantés essentiellement des arbres fruitiers et quelques petits fruits (au moment de l'aménagement de la parcelle est).

De la vigne pourra être implantée pour son côté productif et également esthétique et culturel (patrimoine de la région).

### Le plan d'amendement

Le plan d'amendement sera constitué au cours de l'année 1 en collaboration avec les experts du LAMS et du BRDA (Herody). Les premiers apports sont constitués de fumier de cheval composté (issu des écuries d'Anadé à 1km), de broyat de branches fourni par le service des espaces verts de Montlouis-sur-Loire, de paille et d'engrais verts à cycle court et à cycle long (mélanges Germinance).

### Les bons gestes et les bons outils

La microferme de la Bourdaisière fonctionne avec des jardiniers maraîchers. Il est essentiel que ces derniers s'approprient des outils de travail respectueux de leur corps et du sol. Ces outils sont :

- La grelinette
- La binette
- La houe maraîchère
- Etc

### L'organisation du travail des maraîchers

Sur la ferme de la Bourdaisière, les maraîchers sont au nombre de deux au lancement de la ferme et à terme, ils seront trois.

Le plan de culture sera partagé et bien compris par les maraîchers. Les qualités et forces de chaque maraîcher seront bien connues par l'ensemble de l'équipe afin de pouvoir en tirer profit au maximum.

Un plan de travail hebdomadaire pourra être réalisé par le chef de culture, déclinant le plan de culture.



Un point hebdomadaire puis bi-mensuel sera fait entre les maraîchers et les conseillers en permaculture pour passer en revue ce qui se passe bien et ce qui nécessite des améliorations. A terme, le processus devra être suffisamment abouti pour que ces points hebdomadaires se poursuivent sans l'appui des conseillers en permaculture.

## **Surface à cultiver la première année**

L'année 1, les objectifs ne sont pas tant commerciaux que liés à l'expérience et à l'apprentissage tiré de cette expérience : les maraîchers se seront appropriés la parcelle, il connaîtront le sol, auront pris leurs marques quant aux méthodes de cultures à expérimenter. De premières planches permanentes auront été installées, de premières cultures lancées. Des cultures de plantes vivaces auront été expérimentées.

Les maraîchers se seront familiarisés avec les techniques agricoles découlant de la permaculture. Ils auront également tissé des liens avec les maraîchers les plus proches de la ferme. Ils auront travaillé chacun une semaine environ tous les deux mois sur une autre ferme afin de gagner en expérience et de créer des échanges sur le territoire. Cela leur permettra également d'affiner leur planification de culture en fonction des cultures réalisées par les maraîchers de proximité.

L'objectif en termes de chiffre d'affaire et, en conséquence, de surface à cultiver, n'est donc pas l'enjeu essentiel de la première année.

Objectif de chiffre d'affaire : 10 000 € à 20 000 €

Objectif de production : 4 à 8 tonnes de légumes

Prix cible : 2,50 € à 3€ le kg en moyenne.

AMAP : 20 à 40 paniers à 10 € sur 29 semaines à partir de juin (environ 6 - 12 K€)

Vente à la Bourdaisière : 3 - 5 K€

Vente à Biolinet et à la ferme : 1- 3 K€

Surface à cultiver : 1 000 à 2 000 m<sup>2</sup>

Les objectifs de l'année 2015 seront fixés à la fin 2014 en fonction des retours d'expérience de cette première saison et des perspectives pour atteindre l'équilibre financier en 2017.

## **Certification bio**

La ferme sera certifiée en agriculture biologique.

A noter que la méthode de culture respectera les normes d'agriculture biologique, et même, sera plus stricte en ce qui concerne l'usage de produits phytosanitaires.

Ci-dessous un extrait du « Guide des produits de protection utilisables en agriculture biologique » rédigé par l'ITAB (institut technique de l'agriculture biologique) en octobre 2013.

« L'article 12 du RCE n°834/2007 fait part des principes de bases de la protection des cultures en Agriculture Biologique. Le producteur doit avant tout :

- Choisir les bonnes espèces et variétés de cultures appropriées ;



- Avoir un programme de rotation approprié ;
- Avoir recours à des procédés mécaniques de culture (binage, buttage, hersage...) ;
- Assurer une protection des ennemis naturels des parasites (lutte biologique) ;
- Si nécessaire avoir recours au désherbage thermique.

En cas de danger immédiat menaçant une culture, les producteurs peuvent avoir recours à des produits phytopharmaceutiques disposant d'A.M.M et dont la substance active est listée à l'annexe II du règlement CE n°889/2008. »

La ferme essaiera de bien suivre ces préceptes et ne recourra pas à des produits phytopharmaceutiques (des traitements naturels tels que les purins seront utilisés).

## ***D - Design humain***

La gestion dite « humaine » du projet est un facteur essentiel à son succès. A l'heure actuelle, de nombreuses installations en maraîchage cessent au bout de 5 à 10 ans en raison du facteur humain :

- solitude du métier
- difficulté à concilier vie personnelle et vie professionnelle
- découragement lié au faible revenu par rapport à la charge de travail.

La micro ferme de la Bourdaisière doit donc prendre à bras le corps l'enjeu « humain ». Au cœur de la permaculture se trouve le respect de l'humain.

## **Gouvernance**

### **Les rôles de chacun**

Louis Albert de Broglie oriente le projet, intervient au niveau des étapes clés et de la gestion des difficultés. Il est le propriétaire du site et à ce titre, est garant de la bonne cohabitation entre l'activité hôtelière et la microferme. Il préside le Comité scientifique et économique.

Maxime de Rostolan est le chef de projet, il gère la ferme et son budget. Il est le directeur de Fermes d'Avenir et à ce titre, est responsable moralement des personnes présentes sur le site (la présidente de l'association Fermes d'Avenir est responsable juridiquement). C'est lui qui tranchera en cas de difficulté à prendre une décision. Il est en charge de la commercialisation de la production. Il est également maraîcher à 60 % de son temps de travail.

Grégoire Canovas est le chef de culture. Il organise et dirige le travail de terrain des autres maraîchers. Il est responsable du planning de culture (en concertation avec Gildas, Claire et Maxime). Il contribuera au travail de design de la ferme mené par Gildas et Claire.

Claire Uzan et Gildas Véret sont les experts en permaculture chargés du design de la ferme et de son suivi, ainsi que de la rédaction des fiches techniques et des dossiers de la boîte à outils. Ils ont



aussi été acteurs de l'intégration de la ferme dans son écosystème, qu'il s'agisse de l'hôtel de la Bourdaisière, ou de l'environnement géographique.

Leurs propositions de design seront concertées avec Maxime et Grégoire, et discutées avec divers acteurs pertinents pour l'enrichir. La version finale du design sera validée par Maxime de Rostolan et Louis-Albert de Broglie.

### **Fonctionnement et décision**

L'équipe de la ferme : Maxime, Grégoire, Claire et Gildas se réuniront une fois par semaine pour gérer les enjeux techniques, financiers et humains. L'étroite intrication de leurs responsabilités respectives dans le bon fonctionnement de la ferme rend indispensable un fonctionnement en confiance. Des méthodes inspirées des techniques d'intelligence collective, de sociocratie et d'holocratie permettront de construire des solutions intégrant les avis de chacun, tout en gérant les aspirations individuelles et les tensions de manière à ce qu'elle soient constructives et non problématiques. La recherche de solutions consensuelles est une priorité. Au cas où un consensus ne pourrait être atteint, Maxime tranchera (après consultation de Louis-Albert s'il le souhaite).

#### *Être « remplaçables »*

Dans une logique de répliquabilité et de pérennité, la micro-ferme ne doit pas être dépendante des personnes qui la construisent. Le travail de chacun sera organisé de manière à ce que tous soient « remplaçables » (consignation des données, répartition des rôles, partage des contacts, ...).

### **Le bien-être des maraîchers**

#### \* Relations entre les maraîchers

Plusieurs maraîchers travaillent ensemble sur la parcelle de la ferme. Ils travailleront sur les mêmes planches, afin de pouvoir mettre en commun leurs efforts à toutes les étapes : démarrage des plants, plantations, confection et entretien des buttes, récoltes, vente, etc.

Ils identifieront leurs forces et leurs appétences particulières afin de polariser davantage certaines missions. Une séance de travail leur sera proposée en ce sens.

Le dialogue sera constant entre les maraîchers. Un debriefing technique et organisationnel pourra avoir lieu une fois par semaine. Les premiers mois de l'installation de la ferme, il sera suivi par les conseillers en permaculture qui pourront ainsi transmettre des méthodes simples d'animation de collectif issues de la sociocratie et de l'intelligence collective. Ces points permettront d'examiner comment chacun se sent dans le rôle qui lui incombe, quelles sont ses difficultés, et de faire évoluer de manière dynamique l'organisation du travail.

#### \* Relations avec le personnel du château

Un planning des travaux sera présenté à Martine De Roquefeuil et à Cyril.

Un point sera réalisé entre Martine De Roquefeuil et Maxime de Rostolan deux fois par mois à partir de mai pour coordonner l'activité de l'hôtel et l'activité de la ferme (visites, séminaires, commercialisation).



Enfin, afin de créer une culture commune sur la permaculture entre tous les acteurs du projet, une formation à la permaculture sera animée par Gildas Véret et Claire Uzan sur deux journées. Cette formation sera également une occasion pour les acteurs de se connaître davantage.

- Bien-être des maraîchers

Cet aspect est au cœur de la permaculture. La prise en compte de ce facteur est délicate.

Il est proposé une séance de travail avec les maraîchers permettant :

- d'identifier leurs attentes par rapport au métier de maraîcher et leur visualisation de ce métier dans l'idéal
- de préciser leurs souhaits en termes d'équilibre vie privée / vie professionnelle.

Le design présenté a été pensé pour :

- inscrire la ferme dans un territoire, et dans un collectif de maraîchers.
- avoir une réelle esthétique de la ferme, ce qui rend le travail plus agréable.
- diversifier les productions afin de garantir une résilience économique et également, permettre de varier les postures de travail des maraîchers, et rendre le travail encore plus enrichissant grâce à des activités variées.
- permettre une relation de proximité avec les clients.
- éviter les modes de commercialisation chronophages et parfois peu rémunérateurs tels que les marchés, qui ont souvent lieu le week-end.



## **E - Design économique**

### **Vers une démultiplication des microfermes**

Le succès écologique sanitaire et social de la microferme de la Bourdaisière ne sera démultiplié par de nombreuses installations que si l'on peut démontrer que les maraîchers gagnent au moins le SMIC tout en bénéficiant d'un certain confort de vie. Le succès économique est donc au cœur des enjeux du projet.

Néanmoins, la réalité du monde du maraîchage actuel invite à une grande prudence. Nombreux sont les maraîchers qui gagnent moins que le SMIC tout en effectuant un nombre d'heures important (50 à 70 heures par semaine en été). Un formateur technique en maraîchage résume : « Maraîcher, ce n'est pas un métier, c'est une vie ! »

#### **Attractivité**

L'attractivité du métier dépend des conditions de travail que la conception en permaculture vise à rendre les plus agréables possible :

**Répartition du temps de travail** : plusieurs maraîchers sont présents sur la ferme pour pouvoir se relayer les WE en période de pointe ;

**Ambiance** : recrutement d'une équipe motivée, design humain et réunions inspirées des méthodes d'intelligence collective ;

**Pénibilité du travail** : la diversité des tâches diminue leur pénibilité, le fait d'être plusieurs limite les efforts physiques excessifs, la pratique d'exercices de yoga et un travail sur les postures aideront les maraîchers à « utiliser » leur métier pour maintenir leurs corps en bonne santé (et non en le dégradant) ;

**Cadre** : située entre le château, le conservatoire de la tomate et la forêt, la ferme bénéficie d'un cadre exceptionnel. La ferme l'améliorera encore par la diversité apportée par les fruitiers et les fleurs.

**Responsabilité et créativité** : les maraîchers sont les gestionnaires de leur propre activité et sont invités à tester leurs idées sur le terrain.

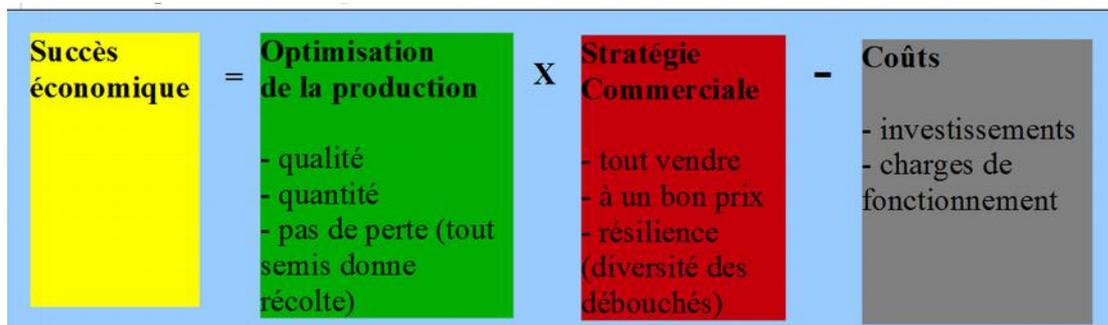
**Sens** : les maraîchers sont en charge de produire de la nourriture saine pour les habitants des environs. De plus, leur implication dans un projet pilote joue un rôle dans le développement d'une nouvelle agriculture plus respectueuse des humains et de la nature.

Tous ces facteurs sont importants, mais il reste que le métier de maraîcher est difficile et que la rémunération est une part incontournable de l'attractivité d'un métier.

La possibilité d'être hébergé à moindre coût sur la ferme est également un facteur important de qualité de vie et vient améliorer la rémunération par ce service « en nature ».

## Stratégie économique

Posons l'équation de base :



Valide dans tous les domaines, elle nous rappelle que dans le maraîchage, le succès passe par une performance équilibrée dans les 3 domaines : Production / Commercialisation / Coûts. En effet, une performance basse dans l'un de ces domaines entraînerait nécessairement un résultat global de la ferme décevant.

### Écueils à éviter :

#### *Etranglement par les coûts : agriculture « classique »*

Si l'agriculture industrielle réussit à produire des quantités gigantesques, ses coûts de production n'en sont pas moins rédhitoires. Elle n'existerait plus si elle n'était subventionnée en milliards d'euros par la PAC. De plus, ses coûts étant fort dépendants du pétrole, ils sont condamnés à croître avec l'augmentation du prix des énergies fossiles et de l'électricité.

#### *Stratégie commerciale faible : « syndrome » du maraîchers*

Peu de maraîchers ont « la fibre commerciale ». Il n'est pas rare de voir de belles productions en partie invendues ou écoulées à des prix très faibles par manque de débouché fiable. Ceci peut ruiner les efforts importants demandés par la production.

#### *Production insuffisante : un risque pour les nouveaux installés et « NIMA »<sup>32</sup>*

La base du maraîchage reste la culture des légumes. Sa haute technicité impose des années d'apprentissage et de progrès pour la maîtriser. Les nouveaux installés, notamment les « NIMA » (« non issus du monde agricole ») sont potentiellement vulnérables sur ce point.

### Les choix de la micro-ferme de la Bourdaisière :

<sup>32</sup> NIMA : Non Issu du Monde Agricole. Le nombre de NIMA souhaitant s'installer en maraîchage écologique est en forte hausse ces dernières années. Les organismes d'accompagnement font part de leur inquiétude vis-à-vis de nombreux projets fragiles économiquement et techniquement.



### *Pour limiter les coûts*

La ferme de la Bourdaisière a choisi une stratégie de faible investissement (pas de tracteur) et d'autonomie pour minimiser les coûts fixes, surtout ceux dépendants du pétrole (pas de chambre froide, compostage du fumier des écuries voisines...), ce qui revient à développer la plus grande autonomie possible en terme de matériel et de fertilité.

On veillera à appliquer cette logique à la conception du bâtiment polyvalent dont le coût pourrait représenter un des gros investissements de la ferme.

La cible globale est de créer 3 emplois pérennes sur 1,3 ha avec au maximum 100 k€ d'investissement sur 3 ans, soit un investissement initial de 33k€ par emploi.

On cherche aussi à minimiser les coûts, tout en concentrant les investissements sur les outils qui permettent une utilisation des ressources naturelles qui démultiplie leur effet (ex : serre : soleil, porc : châtaignes). On veillera donc avant toute dépense à vérifier qu'elle permet une meilleure valorisation d'une ressource naturelle locale gratuite et non son remplacement par une ressource extérieure payante (tendance actuelle basée sur l'énergie peu chère qui rend les process industriels très compétitifs économiquement). Par exemple, on réalisera sur la ferme les plants aisés à réussir (tout en achetant un certain nombre de plants très techniques qui nécessitent une expérience ou du matériel particulier pour être réussis).

### *Valoriser le travail humain*

Sur une micro-ferme à faible investissement, les rémunérations représentent une part importante des dépenses. Aussi, il est important que chaque tâche réalisée par les maraîchers engendre des recettes ou des économies. Par exemple, le temps passé à soigner l'esthétique de la ferme sera valorisée dans le prix des visites et la vente de bouquets de fleurs.

Un certain nombre de tâches « non-rentables », car trop longues lorsqu'elles ne sont pas mécanisées, seront évitées : la production de pomme-de-terre (en dehors des primeurs) paraît trop consommateur de temps et d'énergie pour être rémunératrice.

La cueillette à la ferme par les visiteurs/consommateurs permettra de produire des légumes et fruits nécessitant des durées très longues pour les récoltes : haricots, petits, pois, cassis, groseilles seront disposés le long du parcours de visite et cueillis par les visiteurs.

### *Optimisation de la production*

La planification annuelle prévoyant la succession des cultures sur une même planche au cours de la saison, des associations de cultures, des rotations soignées intégrant des engrais verts, une bonne organisation du travail par le chef de culture, le soin global apporté aux cultures, sont autant d'ingrédients qui permettront d'assurer une bonne production sur la ferme de la Bourdaisière.

Des interventions ponctuelles d'experts extérieurs (Chambre d'agriculture, analyse Hérody...) le suivi par les « experts » en permaculture, les retours d'expérience, l'analyse des données recueillies pour la thèse sur la performance de la ferme ainsi que la participation à des groupes d'échange de pratiques entre maraîchers permettront l'amélioration constante de la production.



## Stratégie commerciale

Il est essentiel de valoriser les spécificités de la ferme dans la commercialisation, tant pour assurer un bonne attractivité des produits que pour permettre des prix de vente élevés et pour créer des débouchés pour les produits issus de la diversification de la ferme (visite, fleurs, aromatiques, produits transformés).

### Une image de marque

Fermes d'avenir, contrairement à l'agriculture classique, a tout intérêt à faire connaître ses pratiques et son fonctionnement à ses consommateurs. Il s'agit d'une ferme de proximité (les produits sont vendus à moins de 100 km de la ferme, les clients peuvent venir visiter la ferme), qui vend en circuit courts (vente à la ferme, cueillette à la ferme, possibilité d'adhérer à l'Amap lors des visites), et dont les pratiques sont respectueuses de l'environnement et de la santé (le site web doit présenter toute la démarche, les indicateurs et les méthodes de culture), respectueuse des maraîchers (salaire minimum garanti, des visites guidées mensuelles permettent des échanges entre les maraîchers et le public), et dont la production est diversifiée (légumes, aromates, tisanes, fruits, petits fruits, noix et noisettes, produits transformés). De plus, Fermes d'avenir effectue un travail pionnier de test de terrain et de documentation pour renforcer l'agriculture écologique.

« Se positionner commercialement ne passe pas uniquement par le prix. Se différencier est également possible en proposant des services nouveaux, capables de répondre à des attentes spécifiques de consommateurs : gammes spécifiques avec des produits phares (espèces ou variétés), mode de production répondant aux attentes sociétales, qualité organoleptique, vente de plants et conseils pour le jardinage, horaires d'ouverture adaptés aux nouveaux rythmes de vie, par exemple avec les distributeurs de légumes.

Cela passe également par l'image que l'on construit autour de ses produits et de sa vente (présentation de l'étal, du magasin à la ferme, histoire associée...).

*Extraits de l'étude « Développer une activité de légumes et petits fruits en circuit courts »*

*par le CERD et la FNAB, 2010*

Pour toutes ces raisons, **la micro-ferme de la Bourdaisière est une ferme exceptionnelle**. La commercialisation de ses produits via les canaux habituels (grossistes) serait donc une perte car ils ne permettent pas de valoriser ses spécificités. Il faut donc **créer une stratégie commerciale qui valorise toutes ses spécificités**.

La création d'une **image de marque « ferme écologique de proximité »**, associée à un logo, un slogan, un « packaging » cohérent (contenants en bois consignés?), et au site web (on pourrait y comparer les méthodes de production agricole classiques et celles de la ferme de la Bourdaisière) devrait permettre de fidéliser des clients conscients des enjeux de la démarche. La possibilité systématique d'avoir l'information sur la provenance et les conditions de production des produits via le site internet nous démarquera. Les visites de la ferme seront des moments forts pour les consommateurs (esthétique, plaquette pédagogique, animaux, cueillette).



« *Fermes d'avenir, plus que de la nourriture* » pourrait être un slogan apparaissant sur tous les emballages consignés.

### **Diversité des productions**

L'image de marque aidera à écouler les productions issues de la diversification et que l'on ne trouve pas communément dans le maraîchage (tisanes, plantes aromatiques, fleurs, produits transformés, viande...)

De même, on cherchera à écouler l'ensemble de ces productions dans nos différents canaux de vente, ceci permettra de valoriser toutes les activités des maraîchers.

### **Résilience commerciale**

L'AMAP assurera une trésorerie de base fixe, mais ne permet pas des prix de vente élevés. D'autres canaux de distributions (vente à la ferme, Biolinette, Ruche qui dit oui, coop bio, etc) devront permettre d'écouler des productions à haut prix (tomates anciennes, mesclun...)

De même, la diversification des débouchés permettra de ne pas être en difficulté si un canal de vente devenait problématique. On veillera donc à ce qu'aucun canal de distribution ne représente plus de 30% du chiffre d'affaire (notamment, les GMS).

### **Zéro gâchis**

Les pics de production ne sont pas toujours prévisibles. Aussi, il sera utile de trouver des canaux pour écouler des surplus ponctuels (grossistes ? Autres). Un contrat avec un restaurant local (idéalement l'hôtel de la Bourdaisière) définissant les conditions de transformation des surplus en cours de saison (mini et maxi des quantités, délais, prix, normes de qualité, conditionnement...) permettrait d'éviter tout gâchis tout en permettant une bonne valorisation de surplus via la vente de produits transformés pendant l'hiver.



## 7 – IMPLEMENTATION

La création de la ferme commence par l'installation et la mise en culture des planches permanentes et des serres tunnel de la parcelle ouest. Le chemin central stabilisé et le dispositif d'irrigation seront installés avant l'été 2014. Une plantation d'arbres fruitiers en novembre 2014 viendra compléter les plantations effectuées en février sur la parcelle ouest. Une partie de la parcelle est sera semée d'engrais verts en 2014 pour préparer sa mise en culture. L'hiver 2014-2015 verra la construction des serres bioclimatiques et du bâtiment polyvalent. Une partie de la parcelle est sera cultivée dès 2015. La totalité de la surface disponible sera utilisée en 2016 avec l'arrivée d'un troisième maraîcher.

La mise en place de l'écocentre sera parallèle au développement de la ferme. De premières formations tests seront organisées à l'automne 2014. Quoique disposant de faibles moyens logistiques (pas d'hébergement, ni de salle de cours dédiée), elles permettront de nourrir la réflexion pour la définition du programme 2015 et l'organisation qui lui est liée.

## 8 - MAINTENANCE

La mise en place d'un système en permaculture vise à rendre la maintenance :

- la plus légère possible
- la plus appropriable.

Sur la ferme, la maintenance consiste à :

- entretenir les planches et nourrir le sol
- limiter le développement des plantes adventices
- tailler les arbres
- dégager les clôtures des broussailles éventuelles
- couper le lierre
- protéger le système d'irrigation des gelées
- nettoyer les bâches des serres
- réparer les outils abîmés

Pour atteindre ces objectifs, les choix suivants ont été faits :

- planches permanentes (moins de travail du sol, moins de nécessité de fertilisation extérieure à la planche),
- intégration des engrais verts dans la rotation : cela ne rend plus nécessaire le fait d'aller chercher des engrais et d'avoir à mener le travail de les épandre sur les parcelles,
- achat minimum de machines, et quand achat, choix de machines simples et peu coûteuses à réparer



D'autres éléments peuvent permettre de gérer au mieux la maintenance.

#### Implication des consommateurs :

- aide ponctuelle des membres de l'AMAP :
  - façonner les planches
  - désherber, pailler
  - récolter
- travaux pratiques dans le cadre de formations ou de chantiers participatifs
  - taille d'arbres
  - boutures, greffes
  - plantations d'arbres
  - plessage de haie

#### Liens avec les maraîchers et agriculteurs du coin

En cas de difficulté, ces liens seront indispensables pour réagir rapidement et efficacement.

#### Implication des riverains

Même si cela paraît idéaliste, il semble nécessaire de tisser des liens avec le voisinage proche et de créer une identité forte autour de la ferme. Ainsi, en cas de gros chantier prévu ou imprévu (une grêle ayant cassé des serres, un ravageur nécessitant des préparations naturelles en urgence et leur aspersion, etc), les personnes habitant à proximité de la ferme seront les premiers à pouvoir aider. Ce n'est pas à proprement parler de la « maintenance » prévisible, mais il s'agit de maintenance réelle.

#### **Liens avec les habitants, les riverains**

Cela a déjà été dit dans ce rapport : la ferme de la Bourdaisière est un projet qui va au-delà de la simple production de nourriture. Elle est un projet social de maillage, de résilience du territoire. Créer des liens de confiance entre les personnes impliquées de près ou de loin dans la ferme est un rôle essentiel que peut jouer la ferme pour favoriser la coopération entre citoyens, favoriser l'émergence de projets alternatifs, porteurs d'emplois et de solutions pour les défis énergétiques, écologiques et sociaux actuels.

Pour cela, il est proposé :

- De favoriser (de manière subtile, par une communication ciblée, locale) l'adhésion à l'AMAP de la part d'habitants de Montlouis-sur-Loire. A cet effet, en lien avec la mairie et la CCET, des présentations de la ferme pourront être réalisées auprès des habitants de Montlouis. Un stand de la ferme pourra également être tenu lors de foires locales ou de marchés locaux.
- De valoriser des initiatives locales sur le site internet de la ferme
- De mettre à disposition, une fois par mois, la salle de l'éco centre (quand il sera construit) pour des événements / conférences / ateliers initiés par des associations locales.



De plus, la parcelle expérimentale prévue pour permettre aux stagiaires de pratiquer des méthodes innovantes pourra également être utilisée lors de l'accueil de scolaires issus des écoles de la communauté de communes de l'est tourangeau.

## CONCLUSION

La conception permaculturelle (design) est un exercice itératif et cyclique. Bill Mollison (fondateur de la permaculture) a même écrit que « le principal intérêt d'un design, si complexe et précis soit-il, est de permettre de se lancer ». Il s'agit bien sûr d'une provocation de la part de celui qui défend ardemment qu'une conception minutieuse peut éviter d'immenses travaux correctifs ultérieurs, mais il souhaite ainsi souligner que l'essentiel se passe sur le terrain, dans les mains et dans la terre et dans les têtes et les cœurs des humains. Aussi le processus de « design » de la micro-ferme de la Bourdaisière ne fait que commencer. A la manière des principes de David Holmgren<sup>33</sup> qui nous invitent à réitérer le même processus cycle après cycle, un nouvel examen de la conception globale de la micro-ferme aura lieu chaque hiver pour tirer les leçons de la saison qui s'achève et définir les priorités pour celles à venir.

Il reste que le processus de design est un processus permanent, il avance avec chaque geste des maraîchers qui donnent une réalité à cette conception. Chaque réalisation donne des idées, qui aboutissent à de nouvelles réalisations. La réalité du processus organique de création de la ferme, jour après jour, est accessible sur le site internet de Fermes d'Avenir.

---

<sup>33</sup> David Holmgren, autre fondateur de la permaculture a défini 12 principes de la conception permaculturelle, organisés selon un cercle infiniment recommencé. Ces principes sont disponibles en annexe de ce rapport. Ils sont précisément expliqués dans son excellent ouvrage *Permaculture : principes & pathways beyond sustainability*.