



Ferme biologique du Bec Hellouin
1, sente du Moulin au Cat
27800 LE BEC HELLOUIN
02 32 44 50 57 – www.fermedubec.com



Maraîchage biologique permaculturel et performance économique

Rapport d'étape n° 2

Juillet 2013

Rédaction : Sacha Guégan (Institut Sylva), François Léger (UMR SADAPT), Gauthier Chapelle (Biomimicry Europa) & Charles Hervé-Gruyer (Ferme du Bec Hellouin et Institut Sylva)

En partenariat avec :

UMR 1048 SADAPT

Sciences pour l'Action et le Développement : Activités, Produits, Territoires 16
rue Claude Bernard – 75231 Paris cedex 05 - Tél. 33 (0)1 44 08 72 38 01 - Fax : 33 (0)1 44 08 16 57



Abstract :

En décembre 2011 a débuté à la Ferme biologique du Bec Hellouin une étude sur 3 ans, étude portant sur la possibilité de créer une activité à temps plein en cultivant 1000 m² en maraîchage bio permaculturel.

Les principes qui guident les méthodes de production mises en œuvre forment ce qui a été baptisé « méthode de la Ferme du Bec Hellouin », consultable sur le site Internet de la Ferme. Citons en particulier :

- la culture d'une petite surface ;
- la quasi absence de mécanisation du travail, les interventions se faisant essentiellement manuellement ;
- l'intensification de la production sur la dite surface ;
- le tout sur un site créé en s'inspirant des principes de la permaculture, principes susceptibles de mener à la création de lieux très divers.

A mi-parcours de l'étude, il nous a semblé important d'analyser les données recueillies, afin d'en dégager les premiers enseignements. L'effort a été mis sur l'analyse des résultats relatifs à la charge de travail et au chiffre d'affaire, car ce sont là deux données importantes s'agissant de la création d'une activité économique. De ce point de vue, les résultats, présentés dans ce rapport, sont très encourageants.

**Sur une année, le chiffre d'affaire dégagé a été de 32000 euros,
pour une charge de travail dans les jardins de 1400 heures.**

**Ceci va dans le sens de l'hypothèse de départ :
1000 m² cultivés en maraîchage bio permaculturel permettent de
créer une activité à temps plein.**

Enfin, pour ce point d'étape, il nous a semblé intéressant de croiser 4 regards : les points de vue du scientifique responsable de l'étude, François LEGER, de l'ingénieur chargé du pilotage de terrain, Sacha GUEGAN, d'un membre du Comité scientifique, Gauthier Chapelle, et celui du paysan chez qui se déroule l'étude, Charles Hervé-Gruyer.

Le point de vue de l'ingénieur

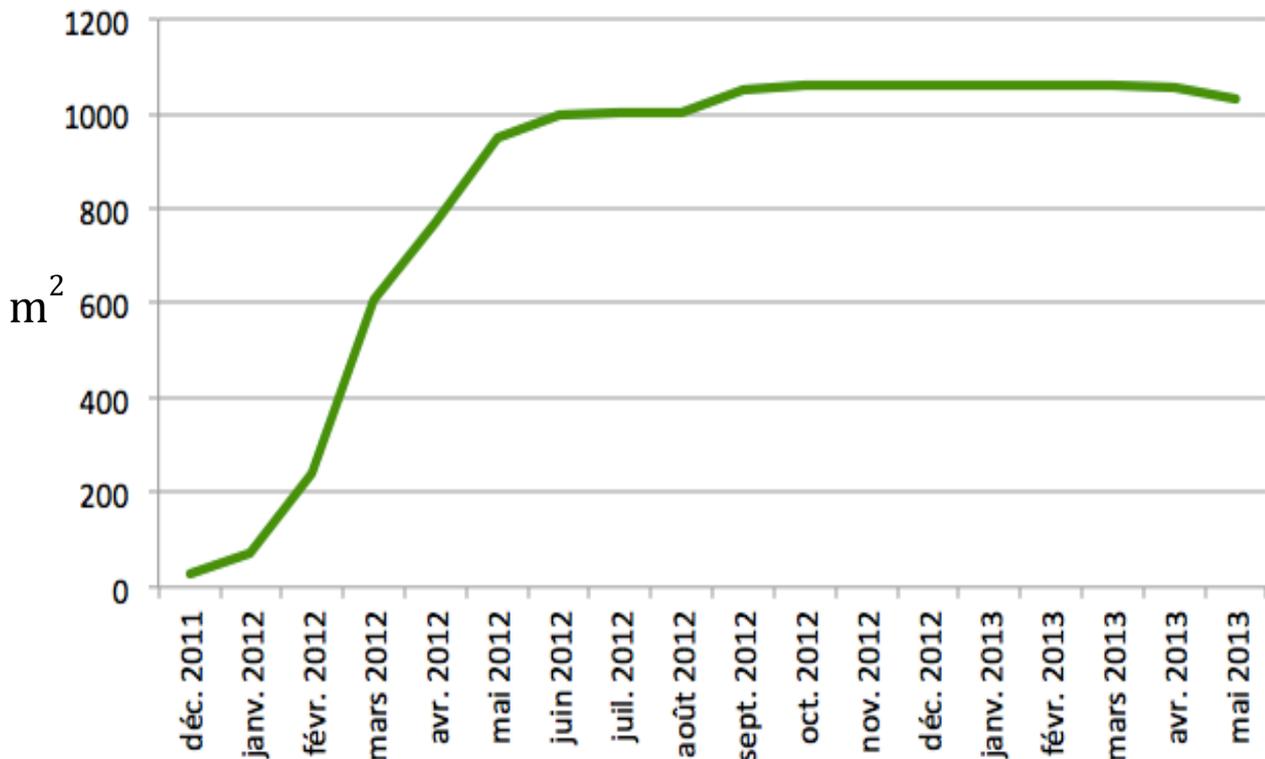
Sacha Guégan

La phase de démarrage

L'étude a démarré dans une ferme déjà en production. Les parcelles intégrées à l'étude l'ont été progressivement, au fur et à mesure des implantations de nouvelles cultures, et ce jusqu'à atteindre une surface d'environ 1000 m².

Le choix des parcelles intégrant le périmètre de l'étude s'est fait de façon à ne pas intégrer de parcelles trop « atypiques ». Ainsi, les secteurs baptisés « grande île » et « petite île » ont été écartés, car correspondant à des écosystèmes trop spécifiques et moins représentatifs de situations usuelles : présence de mares, d'une forêt comestible créant un micro-climat particulier,...

L'intégration des parcelles dans l'étude s'est faite jusqu'à l'automne 2012 et a suivi le rythme suivant :



Surface cultivée dans le périmètre de l'étude

Remarque 1 : 62m² de surface plein champ supplémentaires ont été intégrés en novembre 2012. Ces parcelles ne sont pas prises en compte dans le présent rapport, qui présente les résultats obtenus du 1^{er} juin 2012 au 31 mai 2013.

Remarque 2 : La petite diminution de surface début 2013 correspond à un redécoupage de certaines parcelles, de façon à avoir des longueurs de parcelles identiques, plus faciles à gérer pour les maraîchers au quotidien. Cela a conduit à « raccourcir » légèrement certaines parcelles.

Les parcelles sont réparties en secteurs, correspondant à des zones géographiques différentes dans la Ferme. L'étude est menée sur plus de 70 parcelles. Ces parcelles sont toutes cultivées en planches permanentes, avec deux possibilités :

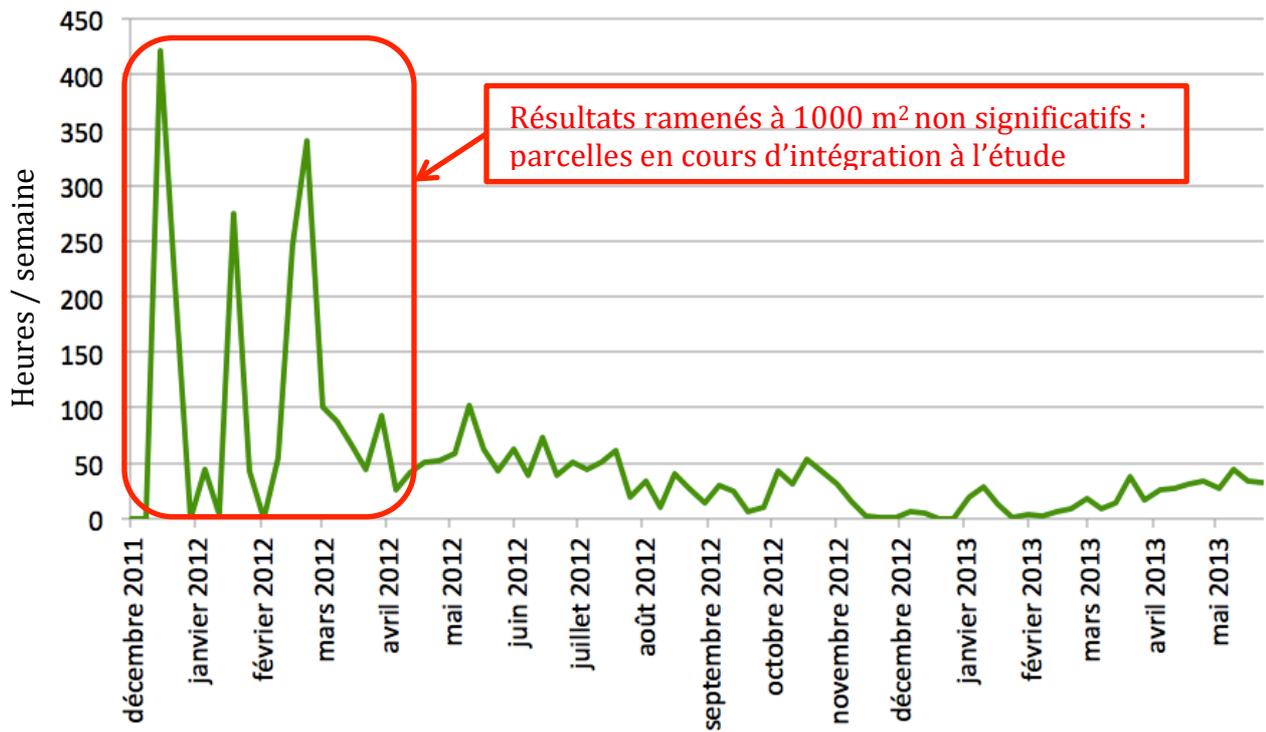
- la planche plate, de 80cm de large, particulièrement adaptée aux semis ;
- la butte ronde.

La surface sous abri correspond à 40% de la surface totale. Le tableau ci-dessous récapitule les principales données sur les différents secteurs :

Secteur	Description	Surface cultivée au 31/05/2013
Serres	Surface sous abri Planches plates	421 m ²
Pommiers	Surface en plein champ Planches plates Secteur en agroforesterie	116 m ²
Rivière	Surface en plein champ Planches plates Secteur en agroforesterie	117 m ²
Mandala et Petit Mandala	Surface en plein champ Buttes rondes Secteur en agroforesterie	378 m ²

Les informations à relever ont évolué au cours de l'année 2012, pour aboutir à la fiche de relevé jointe en annexe. A chaque intervention sur une parcelle de l'étude sont notés le type d'intervention, le temps passé et divers autres renseignements spécifiques à certains types d'intervention (par exemple, pour les implantations de culture : nombre de plants mis en terre, poids de graines semé ; pour les récoltes : quantité récoltée,...).

La période avant le 1^{er} juin 2012 correspond au démarrage de l'étude, avec une surface encore nettement inférieure à 1000 m² qui perturbe les résultats, ramenés à 1000m² comme le montrent les deux graphes ci-après :

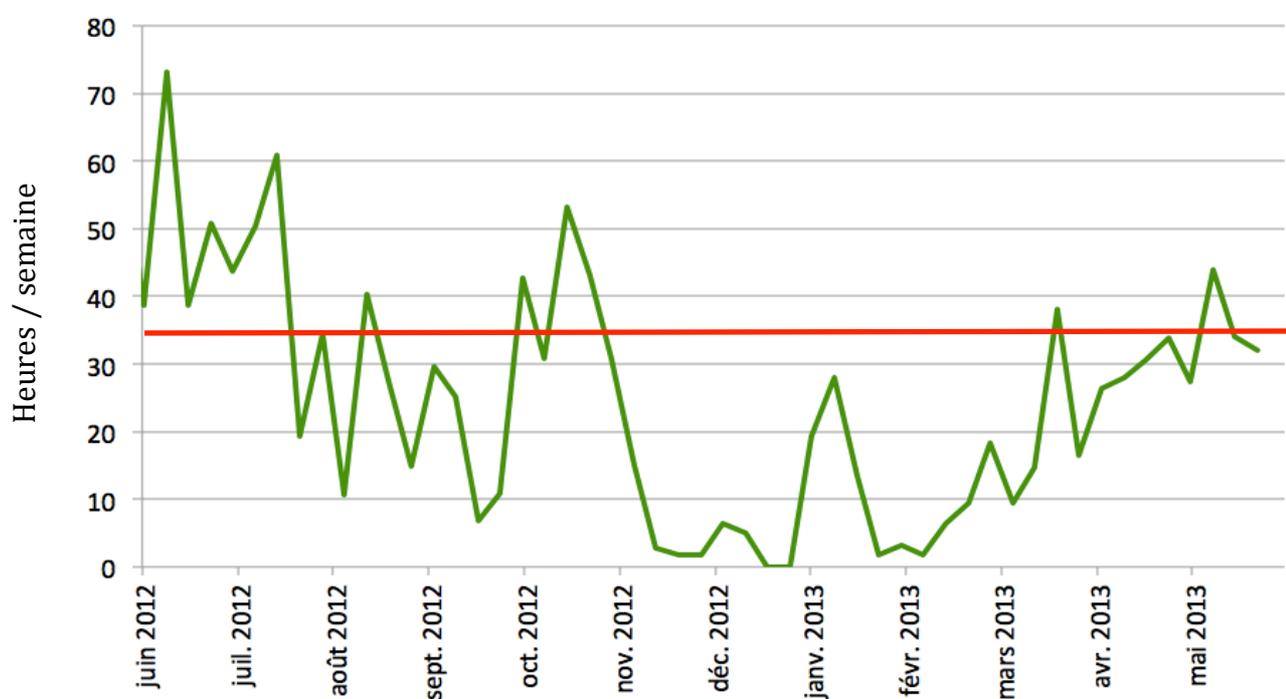


Dans toute la suite du rapport, les résultats sont ramenés à 1000 m². Les résultats exposés correspondent à une période de une année, s'étendant du 1^o juin 2012 au 31 mai 2013.

La charge de travail

Une des caractéristiques du système de production est la quasi absence de travail mécanisé ou motorisé, le travail se faisant essentiellement à la main. Il était donc essentiel de confirmer ou infirmer l'hypothèse selon laquelle la charge de travail induite par 1000 m² cultivés correspond à une personne.

Les données sur une année sont les suivantes :



Charge de travail hebdomadaire

Les pics de charge s'expliquent par le fait que les maraîchers sur la Ferme travaillent souvent ensemble. Certaines semaines, ils vont passer plus de temps sur les parcelles de l'étude, ce qui entraîne un pic de charge contrastant par exemple avec la semaine suivante, qu'ils passeront principalement sur des parcelles hors étude.

Afin d'avoir du temps pour les tâches hors production (entretien général du site et du matériel, gestion, commercialisation,...), il semble raisonnable de viser autant que possible un temps hebdomadaire dans les jardins de 35 heures maximum. Ce seuil de 35 heures correspond à la ligne rouge.

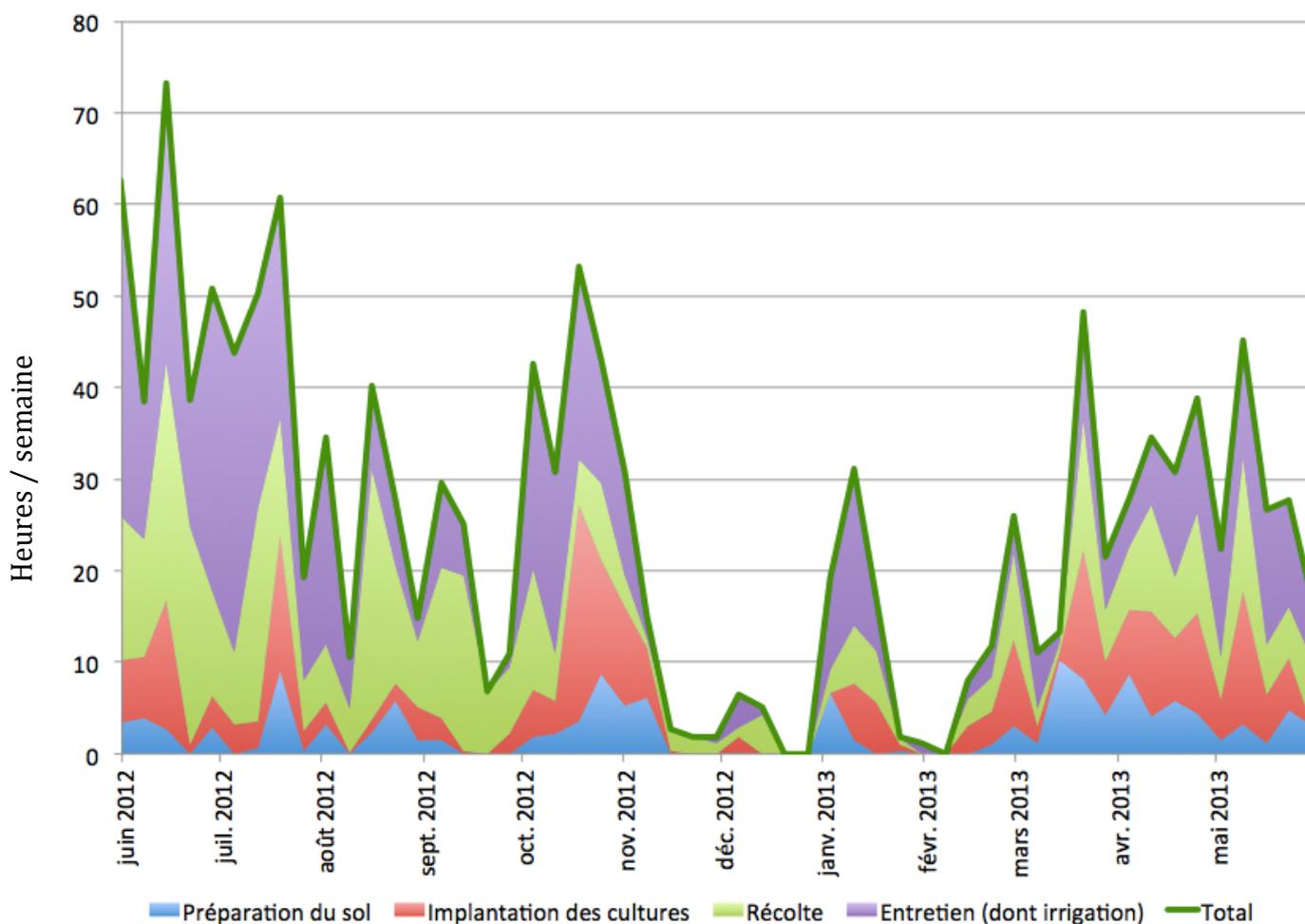
Sur un an, le temps passé dans les jardins est de 1400 heures.

On voit clairement sur le graphique le creux en hiver, et des pics de charge en été et en octobre. 50% de cette charge de travail correspond aux cultures sous serre.

S'agissant de la charge de travail, les conclusions que l'on peut tirer de cette première année sont donc les suivantes :

- la charge de travail est globalement compatible avec les autres tâches à réaliser sur la Ferme. Si l'on compte 1/3 du temps de travail total pour ces tâches de commercialisation, gestion, entretien général, etc..., on obtient un total de 2100 heures de travail sur l'année, ce qui correspond à la fourchette basse de ce qui est admis classiquement dans la profession ;
- le pic de charge en été est lui aussi usuel dans la profession. Il se gère en augmentant le temps de travail hebdomadaire, en lissant la charge d'une semaine sur l'autre quand c'est possible, et s'il le faut en prenant ponctuellement du personnel supplémentaire sur l'exploitation ;
- le pic de charge constaté en octobre correspond essentiellement à du désherbage, et peut se gérer de la même façon.

En allant plus loin dans le détail des tâches effectuées, on obtient le graphique suivant :



Pour chaque catégorie de tâches, les temps de travail sont collectés également pour les sous-catégories listées ci-dessous :

- préparation du sol : préparation mécanisée (motoculteur) ; préparation du sol non mécanisée ; paillage (le type de paillage, organique ou non organique, est également relevé) ;
- implantation des cultures : temps de semis ; temps de plantation ; nombre de plants / poids de graines ;
- récolte ;
- entretien : désherbage ; fertilisation / traitement ; protection physique (manipulation des voiles type P17 et des tunnels nantais) ; autres ;
- irrigation (ici intégrée aux tâches d'entretien) : il s'agit du temps lié aux opérations d'irrigation (arrosage manuel à l'arrosoir, mise en place de tuyaux goutte-à-goutte ou d'asperseurs,...), qui ne comprend pas le temps d'irrigation des cultures par le système automatique (dont la gestion prend très peu de temps humain : allumer / éteindre la pompe,...).

Une analyse plus fine des pics de charge montre que les pics de charge liés à un accroissement du temps passé à l'entretien des cultures est lié au désherbage. Ceci amène deux remarques :

- ce travail de désherbage ne nécessite pas de qualification particulière ; il est donc aisé de trouver de la main d'œuvre pour l'accomplir ;
- en 2102, le statut du temps passé au désherbage des allées n'avait pas été clairement défini : entretien des cultures sur les parcelles voisines ou entretien général du site ? Dans le doute, les maraîchers ont affecté ce temps aux parcelles bordant les allées désherbées. Pour 2013, suite à une clarification avec François Léger, il a été décidé que le désherbage des allées correspondait en fait à de l'entretien général du site. Ceci implique que le temps de désherbage des parcelles a été surévalué en 2012 ;

Le chiffre d'affaire

Les récoltes faites sur les parcelles intégrées à l'étude sont relevées (type de légume, poids récolté ou nombre de pièces / de bottes). Le chiffre d'affaire des parcelles de l'étude est calculé à partir de ces données et des prix moyens constatés pour le maraîchage bio en région Haute-Normandie par le GRAB d'une part, des prix pratiqués par les grossistes conventionnels et bio d'autre part.

En 2012, la Ferme a eu des problèmes de commercialisation qui se sont traduits par :

- une production supérieure aux ventes. Ceci a tiré les prix vers le bas (consultation des prix pratiqués par les grossistes conventionnels), et les produits non commercialisés étaient offerts à des associations caritatives, ou en

dernière extrémité finissaient au compost. Jusque août 2012, les récoltes offertes ou mises au compost n'étaient pas comptabilisées, et donc pas valorisées. Vu que l'étude est une étude sur la production, il a alors été décidé de ne pas en perturber les résultats avec les problèmes de commercialisation. A partir d'août, les récoltes ont donc toutes été enregistrées et valorisées comme indiquées ci-dessus, qu'elles aient été commercialisées, offertes ou mises au compost ;

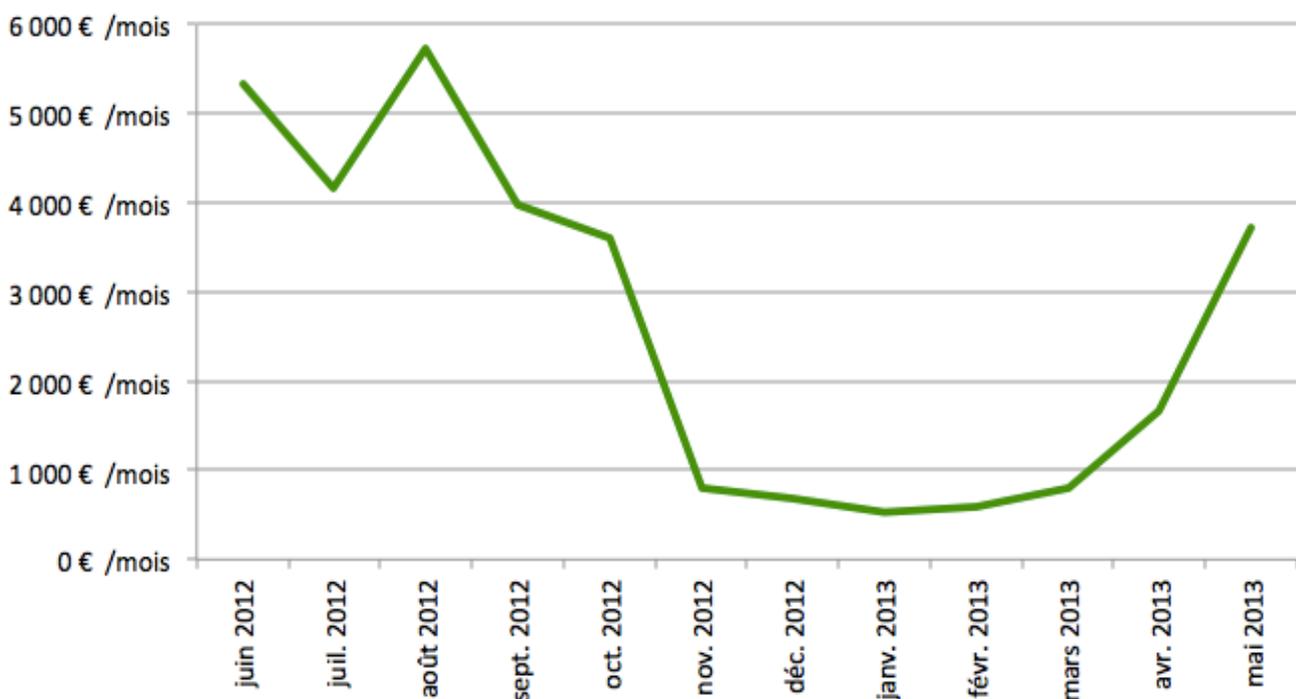
- une moindre intensification des cultures. En effet, pour les cultures d'automne et d'hiver, devant le manque de débouchés commerciaux, les mises en culture ont été réduites. Autant les parcelles sous serre ont été intégralement mises en culture, autant les parcelles en plein champ ne l'ont été que très partiellement par rapport à ce qui aurait pu être fait. A titre de comparaison, durant l'hiver 2011-2012, la Ferme produisait plus de 100 paniers hebdomadaires, contre une vingtaine seulement durant l'hiver 2012-2013.

A ces problèmes de commercialisation se sont ajoutées des conditions climatiques difficiles :

- la saison a été particulièrement froide et humide en 2012 ;
- l'hiver 2012-2013 a été particulièrement long. Cela a nuit à l'implantation des cultures de printemps, qui a eu un mois de retard.

On le voit, le chiffre d'affaire dégagé correspond donc à une année médiocre, avec des données plutôt sous-estimées.

Sur la période étudiée, le chiffre d'affaire mensuel a été le suivant :



Chiffre d'affaire mensuel

Au total, l'analyse des données donne les résultats suivants :

Sur un an, le chiffre d'affaire généré est de 32 keuros.

Ramené à 2100 heures travaillées dans l'année (production, gestion, commercialisation, entretien général,...), cela donne un taux horaire de 15,2 euros.

L'analyse des données secteur par secteur ou parcelle par parcelle fait ressortir d'importantes disparités dans les chiffres d'affaire générés par m² :

Secteur	Chiffre d'affaire annuel			Commentaires
	Parcelle au mini	Moyenne	Parcelle au maxi	
Serres	16,6 €/m ²	45,3 €/m²	106,9 €/m ²	Sous abri Planches plates Parcelles souvent visitées
Pommiers	19,9 €/m ²	37,2 €/m²	54,8 €/m ²	Plein champ Planches plates Parcelles souvent visitées Secteur en agroforesterie
Rivière	6,6 €/m ²	20,8 €/m²	34,8 €/m ²	Plein champ Planches plates La moitié des parcelles peu visitées Secteur en agroforesterie
Mandala et Petit Mandala	2,0 €/m ²	13,2 €/m²	40,3 €/m ²	Plein champ Buttes rondes Parcelles les moins visitées Secteur en agroforesterie

Les cultures sous serre génèrent au m² le plus de chiffre d'affaire en moyenne.

Il est intéressant de constater que :

- plus un secteur est éloigné (et donc moins il est visité), plus bas est son chiffre d'affaire moyen au m². Il est probable que le secteur pommier par exemple, situé juste devant la serre et le lieu de stockage des outils / de centralisation des récoltes, bénéficie involontairement de plus d'attention par exemple que le Mandala situé lui au fond de la Ferme ;
- le secteur Pommiers bénéficie de plus de son contexte arboré : il se situe entre des pommiers. Indépendamment des aspects agronomiques de la présence des arbres, le chiffre d'affaire est tout simplement augmenté par celui généré par les pommes récoltées ;
- le fait que le Mandala soit cultivés en butte ronde n'est pas nécessairement lié à sa moindre productivité : les îles dont il a été question précédemment, qui ne font pas partie de l'étude car trop atypiques, sont considérées comme extrêmement productives et sont cultivées elles aussi en buttes rondes ;

- d'autres facteurs peuvent bien sûr impacter la plus ou moins grande productivité de chaque secteur : les cultures qui y sont implantées (plus ou moins génératrices de chiffre d'affaire), la fertilité du sol,... Il est vraisemblable qu'une multitude de facteurs influencent dans un sens ou dans l'autre les chiffres exposés ci-dessus.

Si l'on descend au niveau de la parcelle, on constate là encore dans chaque secteur de grandes disparités. Elles sont dues au moins en partie aux cultures implantées sur les parcelles en question, mais aussi au degré d'intensification atteint grâce à la densification des semis et plantations, ou par exemple grâce aux associations de cultures.

A titre d'exemple, on peut citer les données suivantes :

	Chiffre d'affaire annuel		
	Parcelle au mini	Moyenne	Parcelle au maxi
Sous serre	16,6 € /m2 laitue - chou puis okra - basilic puis mâche puis fève	45,0 € /m2	106,9 € /m2 poivron - basilic puis laitue - navet - radis
Plein champ	2,0 € /m2 laitue puis chou frisé sibérien	21,0 € /m2	54,8 € /m2 radis - carotte puis radis d'hiver - chicorée courgette puis chou de Bruxelles

Certaines cultures se sont avérées très rémunératrices, et ce d'autant plus qu'elles ont été menées en association (basilic - poivron sous serre sur plusieurs parcelles ; courgette en plein champ, avec cependant le problème de la gestion du pic de production ; radis-carottes).

D'autres résultats sont très bas. Cela peut s'expliquer par des échecs de cultures, par des récoltes non comptabilisées car non commercialisées (avant août 2103 : laitue de la parcelle à 16,6 /m² ? Okra), ou par des cultures très peu rentables (chou frisé sibérien).

Le détail des légumes cultivés dans les parcelles intégrées à l'étude figure en annexe, avec le chiffre d'affaire qu'ils ont généré.

Estimation de marge brute, d'investissement initial et de résultat

En 2012 ont été relevées les données liées directement à la production (temps passé, quantités récoltées,...) ainsi que les prix utilisés pour valoriser la production. Ceci a permis de calculer le chiffre d'affaire généré.

Il est évidemment intéressant d'aller au delà du simple chiffre d'affaire, pour calculer la marge brute générable par 1000 m², voire un résultat net. Les données recueillies en 2012 ne le permettent pas. Une estimation a néanmoins été tentée à partir des données

de **toute** la Ferme. Il ne s'agit que d'une **estimation**, destinée à donner quelques ordres de grandeur, et non à chiffrer précisément ces données financières.

L'estimation des charges opérationnelles pour les 1000 m², à partir des données de toute la Ferme, donne :

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

Il est également intéressant de dresser une liste du matériel qui a été utilisé pour la production sur les 1000 m², afin en particulier d'obtenir une **estimation** de l'effort financier à fournir lors du démarrage. Une première approche a été faite, amenée à être affinée en 2013 :

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 €
TOTAL	23 727 €

Pour une personne à son compte, cela donne **l'ébauche** de compte de résultat suivant :

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

Remarque : dans le tableau ci-dessus, les équipements ont été amortis sur 8 ans pour les serres et 5 ans pour le reste du matériel.

Comme on le verra dans la suite de ce rapport, un des objectifs pour 2013 est de chiffrer plus précisément les charges d'exploitation, afin d'affiner les chiffres ci-dessus qui ne sont que des **estimations**.

Cependant, ces estimations permettent de penser que même une année médiocre, avec des personnes sans grande expérience en maraîchage, il y a moyen de dégager un revenu de l'ordre du SMIC.

Conclusions pour l'année écoulée et axes de travail 2013

Les principaux résultats de la première année sont :

- un chiffre d'affaire dégagé supérieur à 32 keuros
- pour une charge de travail dans les jardins de 1400 heures
- et ce une année médiocre.

**Ceci va dans le sens de l'hypothèse de départ :
1000 m² cultivés en maraîchage bio permaculturel permettent de
créer une activité à temps plein.**

Les axes de travail retenus pour 2013 sont les suivants :

Aller vers plus d'intensification :

- le manque de débouchés commerciaux n'étant pas a priori un problème en 2013, mise en culture optimale de toutes les surfaces disponibles, y compris pour les cultures d'hiver.
- aller plus loin dans les associations de légumes, afin d'augmenter davantage la production au m², mais en veillant à la productivité horaire.
- continuer à explorer les systèmes étagés, qui permettent là encore quand ils sont bien conçus d'augmenter la productivité au m².

Avoir le même niveau de soin pour toutes les parcelles, en veillant à ne pas négliger les parcelles les plus éloignées (parcelles qui semblent moins visitées).

Améliorer l'efficacité du travail manuel, en redécouvrant ou en mettant au point des **outils** adaptés aux méthodes de culture utilisées sur la Ferme, qui permettront de travailler mieux et/ou plus rapidement.

Quantifier plus précisément les charges opérationnelles : coût des plants et semences, coûts des fertilisants et amendements,...

Affiner la liste du matériel à envisager dès l'installation.

Décrire et analyser de façon plus qualitative ce qui fait la spécificité de ce type de maraîchage.

Le point de vue du fermier

Charles HERVE-GRUYER

Un contexte original

L'étude « Maraîchage biologique permaculturel et performance économique » présente plusieurs particularités originales, en premier lieu celui de se dérouler dans une ferme en production – la Ferme biologique du Bec Hellouin, qui est également un lieu de formation ayant accueilli, en 2012, 400 stagiaires environ.

Ce contexte présente des opportunités et pose des contraintes.

Opportunités car les exigences de la production, 12 mois sur 12, de légumes, fruits, petits fruits, plantes aromatiques..., fait « coller » l'étude à la réalité de la vie d'une exploitation biologique, avec ses hauts et ses bas. Nous vivons de la vente de la production et l'aiguillon de la performance économique est bien réel, pour survivre dans un contexte difficile.

Contraintes, car, dans une année 2012-2013 marquée par un contexte météorologique peu favorable (gel à -18°, pluviométrie exceptionnelle... même pour la Normandie !), et des difficultés commerciales (une partie de la production n'a pas été vendue), nous avons consacré beaucoup de temps et d'énergie à maintenir à flots la ferme, au détriment parfois du temps que Perrine, mon épouse et collaboratrice, et moi, aurions pu consacrer à faire avancer l'étude.

Opportunités, car le flot presque continu de stagiaires et de formateurs extérieurs apporte une multiplicités de regards et des compétences sur les thématiques que nous étudions.

Contraintes, car l'explosion de la demande en formations et en interventions et conseils, en 2012, a également contribué à nous éloigner des jardins plus que nous ne l'aurions souhaité, au détriment de la production qui aurait pu être optimisée.

2012 : année de mise en route

Le recueil des données a commencé en décembre 2011 et continue sans interruption depuis cette date. Notre équipe de maraîchers et nous-mêmes nous sommes formés à la rigueur indispensable au recueil des informations, qui ne peut être entaché d'erreurs sous peine de fausser les résultats. Pour chacun d'entre nous, c'était une tâche nouvelle. Je dois saluer l'engagement de chacun car, quelle que soit la météo, le niveau d'urgence, la multiplicité des travaux à effectuer, la notation des données a été constamment effectuée avec sérieux et rigueur.

Le traitement de ces données, durant cette année de mise en route, a été plus difficile. L'étude porte sur un objet complexe : 70 parcelles totalisant 1 000 m² environ, plusieurs centaines de variétés cultivées, des séquences culturales qui se superposent du fait des associations de cultures... modéliser un système aussi complexe est un défi. La création des fiches de recueil des données, la définition des protocoles a nécessité 18 mois de tâtonnements et de réunions, avec parfois des changements de cap afin d'adapter au mieux ces protocoles aux objectifs de l'étude. L'équipe chargée du traitement des données a été pénalisée par un manque de formation initiale, ce qui a nécessité de vérifier la totalité des informations à deux reprises, d'abord par une technicienne de l'INRA, puis par Sacha Guégan, afin d'arriver à un résultat fiable et exploitable. Pour nous équipe de terrain, ces tâtonnements nous ont semblé bien longs, mais pour François Léger, notre responsable scientifique, ils sont inhérents à une étude agronomique sortant des normes habituelles.

En juin 2013, il nous semble enfin sortir des difficultés de mise en route et avancer plus sereinement sur un chemin enfin balisé.

Les premiers résultats de l'étude

L'hypothèse qu'entend valider l'étude : 1 000 m² cultivés en maraîchage bio permaculturel permettent de créer une activité à temps plein, va radicalement à l'encontre de la tendance lourde actuelle. Elle nous entraîne à explorer des voies peu fréquentées et nécessite une dose d'audace certaine pour remettre en question la pensée dominante en matière d'agriculture bio ou conventionnelle, à savoir que l'on « s'en sort mieux » en étant grand et bien mécanisé. Nous cherchons au contraire à mettre en pratique ce conseil d'un maraîcher parisien du XIX^e siècle : « Choisissez la plus petite parcelle de terre possible, mais cultivez-la exceptionnellement bien ».

Choisir de faire quasiment tout à la main est iconoclaste en des temps dominés par la machine ! Pour atteindre cet objectif, nous cumulons un certain nombre de handicaps :

- notre inexpérience et notre absence de formation initiale, lors de notre installation fin 2006 ;
- un territoire peu adapté aux cultures maraîchères ;
- les difficultés météorologiques et commerciales évoquées plus haut ;
- l'absence de références en Europe sur ce type d'agriculture, la permaculture ayant très peu rencontré le monde de l'agriculture biologique jusqu'à ce jour.

Etant donné la lenteur inhérente à la mise en place de nouveaux modes de production agricole, les résultats de cette première année de l'étude ne peuvent donner, au mieux, qu'une indication sur la pertinence de cette approche.

Ces premiers résultats sont cependant forts encourageants. Ils laissent entrevoir la possibilité de vivre du métier de maraîcher bio sur une toute petite surface, avec de faibles investissements et des frais de fonctionnements réduits, une qualité de vie indéniable, des revenus décents, et la satisfaction de pratiquer une agriculture bio-inspirée qui contribue à la régénération du territoire.

Ce type d'agriculture permaculturelle, en effet, crée de l'humus, enrichit la biodiversité sauvage et cultivée, stocke du carbone dans les arbres et les sols, embellit les paysages et crée des microclimats favorables à l'épanouissement de la vie.

Sur le plan social, outre les bénéfices évoqués plus haut, soulignons que la micro-agriculture bio-inspirée ouvre une nouvelle porte d'accès au monde agricole, si difficile à pénétrer. Créer une ferme demande moins de foncier et moins d'investissements, ce qui peut favoriser considérablement l'essor de l'agriculture urbaine et péri-urbaine. Il s'agit d'une agriculture pratiquée avec le plus grand respect de la terre, qui correspond à un besoin de sens et de renaturation de nos espaces de vie, de reconnection de nos concitoyens à la nature, à ses cycles, à leur santé. De tout ceci découlent des liens sociaux enrichis.

Nous pouvons ajouter à ce qui précède que l'étude apporte une preuve du potentiel de productivité d'une agriculture qui va dans le sens de la vie et cherche à tirer la quintessence des services écosystémiques. A l'abondance de la production, il faut de surcroît ajouter sa qualité. Depuis la création de la ferme nous recevons de nombreux témoignages de nos consommateurs, de boutiques bio et de restaurateurs sur la qualité gustative de légumes ayant poussé dans des conditions très naturelles. Depuis 2012, nous avons la confiance de 3 chefs étoilés, qui reconnaissent la valeur de nos légumes, à tel point qu'en 2013 un partenariat important s'est mis en place avec Le Sergent recruteur, un nouveau restaurant en quête d'excellence dans la valorisation de produits naturels, qui rejoint notre propre quête d'excellence dans nos modes de production. Il nous semble en être très loin encore, nous n'en sommes qu'aux premiers pas du chemin, mais cette reconnaissance apparaît comme une validation supplémentaire de la pertinence de ces travaux.

D'un point de vue commercial, après une année 2012 marquée par des invendus importants, partiellement non valorisés dans l'étude (ce qui tire les résultats économiques vers le bas), nous vivons en 2013 la situation inverse, avec une demande que nous n'arrivons pas à satisfaire. Nous ne sommes plus obligés de brader nos légumes (l'an passé ils étaient parfois commercialisés au prix des grossistes conventionnels !), mais, pour l'étude, la production est toujours valorisée au tarif moyen de la profession pour la Haute Normandie.

Une ouverture essentielle

Au-delà des résultats technico-économiques, nous constatons que cette étude renforce une voie nouvelle sur le plan des concepts. Il est d'usage, dans notre pensée occidentale, d'opposer productivité et protection de l'environnement (un enfermement dénoncé par le très récent rapport de Marion Guillou sur l'agroécologie). Nous constatons qu'une agriculture bio-inspirée génère une abondance de produits de qualité. Aller dans le sens de la vie permet de produire plus et mieux. L'agriculture bio-inspirée est par définition régénératrice et durable.

Remplacer la machine (et donc les énergies fossiles) par la main humaine, à certaines conditions et dans le contexte du maraîchage diversifié qui est le nôtre, pose des contraintes, mais offre des opportunités de taille, lorsque nous cherchons à réaliser ce que la machine ne peut accomplir :

- prendre un soin extrême du sol ;
- associer les cultures ;
- densifier les cultures.

Ceci constitue d'excellentes nouvelles pour tous ceux qui préparent la transition vers un monde où le pétrole sera rare et cher. La généralisation de micro fermes permaculturelles pourrait garantir une production locale, abondante et durable, de produits bio de qualité.

On peut aller encore plus loin. S'il est possible de produire sensiblement autant de légumes sur 1 000 m² que sur un hectare, cela libère de l'espace agricole qui peut être consacré à planter des arbres fruitiers, des haies, élever des animaux, installer des mares pour l'irrigation et l'aquaculture, des ruches, un éco-habitat pour le paysan, etc. Ceci permet d'imaginer des micro fermes qui couvrent l'ensemble de leurs besoins en matière organique et sont donc résilientes et autonomes.

Une microferme de un hectare



Pour conclure, soulignons le rôle essentiel des arbres à la Ferme du Bec Hellouin. Toutes nos cultures de plein air sont conduites en agroforesterie. Même dans la serre poussent des vignes et nous cherchons à y installer des systèmes étagés. L'étude en cours ne permet pas de mesurer l'impact de ce système de verger maraîcher sur la production, il y a là une piste passionnante à explorer. Ce sera l'objet d'une étude sur le verger-maraîcher devant démarrer prochainement.

Une étude de plus en plus suivie

Nous recevons un nombre de sollicitations exponentiel, pas toujours évident à gérer, de privés, de collectivités, d'organismes. L'étude suscite beaucoup d'intérêt et il nous semble qu'une part croissante de la société s'ouvre à de nouveaux paradigmes. C'est ainsi que Perrine a été présenter l'étude à Bruxelles lors d'un colloque sur l'agroécologie organisé par le Parlement européen, François Léger et moi-même avons fait de même lors du colloque sur la Recherche bio-inspirée organisé par le Ministère de l'Environnement et le Muséum National d'Histoire Naturelle. La ferme est présentée dans une plaquette de l'IFOAM sur l'agroécologie et vient de recevoir le Trophée de l'Agriculture durable pour la Haute Normandie. Les reportages et émissions télévisées sont nombreux, et pas moins de 10 livres publiés ou en cours de rédaction évoquent la ferme.

Nous en venons à penser que le principal mérite de l'étude, au delà des résultats technico-économiques, c'est d'ouvrir le champ des possibles, de donner une crédibilité à une alternative « qui marche ». Nous espérons qu'un nombre croissant d'agriculteurs osera explorer les potentiels de l'agriculture bio-inspirée : « puisqu'ils l'ont fait, pourquoi pas nous ? ». Le partage des informations et des expériences démultipliera l'impact de cette recherche et pourra contribuer à l'invention de l'agriculture post-pétrole.

Le point de vue du chercheur

François Léger – Directeur de l'unité SADAPT

INRA AgroParisTech

L'étude « *Maraîchage biologique permaculturel et performance économique* » est née de la conviction de Charles et Perrine Hervé Gruyer : une personne, travaillant principalement seule, pouvait dégager un revenu décent en cultivant une très petite surface, conduite dans une forme de maraîchage biologique combinant des principes de permaculture (design général permettant de maximiser la résilience et l'autonomie de l'agroécosystème...) et du maraîchage biologique intensif nord-américain (John Jeavons, Elliott Coleman).

Si elle devait s'avérer, une telle hypothèse serait une base intéressante pour envisager des alternatives durables d'agricultures. Elle méritait donc d'être étayée par des données précises et fiables. Mais quelles données collecter et comment les collecter ? La première étape de cette étude, à laquelle est associée l'unité de recherche SADAPT(AgroParisTech-INRA), était donc de fixer un protocole fiable et efficace pour collecter les informations indispensables pour démontrer l'hypothèse initiale. Cet objectif a été réalisé lors du stage de Master 2 « *Environnement, Développement, Territoires, Sociétés* » de Morgane Goirand. Le dispositif de collecte mis en place a permis de produire les données valorisées dans ce document. Il est également à la base du projet de création d'un site internet collaboratif, sur lequel des exploitations volontaires pourraient enregistrer leurs propres données. Elles alimenteraient une base collective, à partir de laquelle il serait possible de démultiplier l'étude conduite au Bec. Les agriculteurs participant bénéficieraient pour leur part de traitements en routine, permettant de produire pour leur ferme des sorties comparables à celles présentées ici. La réalisation de ce site mobilisera des financements complémentaires, dans le cadre du projet CASDAR « *Systèmes Maraichers Agroforestiers* » auquel participe l'UMR SADAPT .

Au-delà de cette dimension méthodologique et pratique, ce stage et l'année passée ont également permis d'engager la réflexion sur les conditions de valorisation d'une expérience singulière comme celle du Bec Hellouin. Dès le départ, nous nous étions fixé comme objectif d'utiliser les données produites pour calibrer un modèle de viabilité écologique et économique de micro-fermes maraîchères. Un tel projet exige avant toute chose de bâtir un modèle conceptuel stylisé, en repérant les variables pertinentes pour le caractériser. Cette étape n'en est encore qu'à ses prémices. Les observations réalisées au Bec nous permettent déjà de proposer une organisation générale de ce modèle : le système à considérer est constitué par le « paysage » cultivé, composé d'un ensemble de parcelles (ou planches), sur lesquelles des associations de culture se succèdent au cours du temps. Les séquences de culture ainsi définies peuvent être caractérisées :

- (i) par des variables d'entrée, qualitatives ou quantitatives : précédent cultural ; espèces cultivées ; consommations (graines et plants, compost, paillage naturel, fertilisants, produits de traitement...) ; temps de travail,

- (ii) par des variables de sortie : légumes produits avec leur prix de vente, séquences suivante...

L'agencement des variables dans un modèle mathématique permettra de mesurer l'efficacité économique (mesurée par le niveau de marge et la rémunération du travail) et écologique (mesurée par le degré d'autonomie et l'indice de diversité) de paysages cultivés virtuels, simulés par le modèle. Ce travail sera au cœur du projet de thèse défendu par Kevin Morel, financé par la région Ile de France.

L'étude lancée au Bec Hellouin, et c'est incontestablement l'un de ses principaux succès, a donc servi de point de départ à un ensemble plus vaste de travaux qui ont tous pour ambition de proposer des éléments pour construire des systèmes associant maraîchage et arboriculture fruitière sur de très petites surfaces. Dans ces systèmes, l'attention portée aux cultures et à leur design d'ensemble permettrait d'optimiser les interactions biologiques et d'obtenir ainsi un niveau significatif de revenu, grâce à un haut niveau de productivité et à une très faible consommation d'intrants et d'énergie fossile. Ces modèles, parce qu'ils exigent plus de réflexion et de travail que de capital, sont des candidats de premier ordre pour redynamiser l'agriculture dans des espaces dont elle paraissait exclue (villes et périphéries urbaines en particulier), contribuer à la recomposition d'ensemble des systèmes alimentaires en rapprochant les producteurs et les consommateurs, participer à la création d'emploi.

Les premiers résultats obtenus au Bec, finalement très convaincants malgré une année difficile, nous invitent d'autant plus à poursuivre le travail engagé, dans un dialogue permanent et égal entre chercheurs. Cette situation finalement assez particulière et rare sera, à n'en pas douter, un autre élément essentiel des résultats à produire.

Le point de vue d'un naturaliste biomiméticien

Gauthier CHAPELLE

Je n'ai vu la ferme « de mes yeux vu » la première fois qu'en ce (froid) mois de juin, avant d'y revenir début juillet pour la présentation de ce rapport. Mon témoignage est donc frais ; moins « objectif » ; plus anecdotique, « qualitatif » et subjectif ; et donc complémentaire ? Je le déclinerai en plusieurs réactions, une mosaïque à prendre avec les précautions d'usage, mais qui peut toutefois – je l'espère – apporter un éclairage supplémentaire pour pouvoir apprécier une initiative s'appuyant sur et reflétant si bien la complexité du monde vivant.

Ma première réaction se basera sur ma passion de naturaliste : j'ai été d'emblée frappé par la présence importante et la diversité des espèces sauvages présentes sur la ferme (sans parler de la diversité des espèces et variétés domestiquées). Si cette biodiversité s'appuie en partie sur celle des biotopes rassembles sur cette faible surface (eaux courantes, dormantes, prairie, taillis, bois, etc.), je voudrais toutefois partager deux observations qui permettent de donner un minimum de chair à ce qui est d'abord un ressenti instinctif.

La première observation de naturaliste concerne les oiseaux, et plus particulièrement un sous-groupe de passereaux, une famille granivore par excellence, celle des Fringilles (dont un des plus connus est le pinson). A ma grande surprise, les 2 jours de la mi-juin m'ont suffi pour observer 7 espèces¹ différentes, soit tous les nicheurs théoriques possibles de ce morceau de Normandie. Mais le tout sur une exploitation agricole viable ! Waw ! Et ce dans un contexte de raréfaction progressive des espèces autrefois communes (comme par exemple la linotte mélodieuse et le bouvreuil²).

La seconde se rapporte aux insectes : notons déjà la présence d'éphémères et de plusieurs espèces de libellules, dont le caloptéryx vierge, attestant de la qualité écologique des milieux aquatiques de la ferme. Mais j'ai surtout été interpellé par l'abondance d'un coléoptère rouge et noir bien particulier, le Clairon des abeilles³ ; les adultes étaient présents sur de nombreuses fleurs différentes des potagers et de la forêt-jardin, occupés à brouter, et donc polliniser... Plus significatif surtout : leurs larves sont elles-mêmes des parasites de plusieurs espèces d'abeilles solitaires, ce qui signe évidemment une présence massive de ces dernières sur toute la ferme. Quand on sait leur importance en terme de pollinisation, complémentaires aux abeilles domestiques, on ne peut que se réjouir... Au-delà de ces premières observations, je ne saurais que recommander d'affiner la connaissance et l'évolution de la faune présente sur les

¹ Le pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), le verdier d'Europe (*Chloris chloris*), le chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), la linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), le serin cini (*Serinus serinus*), le bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*) et le gros-bec casse-noyaux (*Coccothraustes coccothraustes*)

² En déclin respectivement de 70 et 60% en France sur les 20 dernières années

³ *Trichodes apiarius*. A titre de comparaison toute aussi anecdotique : en 2 jours en juin, j'ai pu observer au moins une vingtaine d'individus. Soit 3 fois plus que toutes les observations belges rentrées sur la plateforme www.observations.be entre le 1^{er} juin et le 15 juillet !

différentes parcelles : il y a du boulot ! Et certainement des étudiants que cela enchantait...

Ma seconde réaction est plus liée à mon parcours d'agronome, celui qui est inquiet par rapport aux changements climatiques et à notre addiction collective aux combustibles fossiles. Si Charles l'évoque déjà dans son « point de vue du fermier », je voudrais insister là-dessus : sans être un expert absolu en la matière, je crois que je n'ai encore rien vu ou entendu dans nos pays du Nord, à cette échelle, qui aille si loin dans la direction d'un maraichage sevré du pétrole. Certes il y a encore du chemin à faire, vu l'utilisation encore du plastique et d'un peu de mécanisation⁴, mais pour la première fois, j'ai eu l'impression que cette vision ne semblait plus inatteignable. Reste à le mettre en valeur !

Cela nous ramène d'ailleurs aussi à l'importance des services écosystémiques apportés par cette approche du maraichage. Au-delà de leur énumération par Charles, il me semble qu'il serait utile d'en donner une quantification bio-physique dans le futur. Non pas tant pour les transformer en euros (pourrait-on sortir de cette logique de financiarisation à outrance ? Vaste question à débattre... dans un prochain rapport ?) que pour simplement les mettre en évidence et contraster cette approche régénératrice basée sur les flux (comme tous les autres écosystèmes, vous diraient les biomiméticiens) avec l'approche de l'agriculture industrielle, extractive et épuisant graduellement les stocks de fertilité organique, de carbone, de phosphore, de combustibles fossiles, de biodiversité, etc...

Il y aurait encore beaucoup à en dire... je rajouterai encore un point qui me paraît au moins aussi essentiel que les autres : pourquoi ai-je voulu attirer plus de mes compatriotes à cette visite⁵ ? Un seul mot : la beauté du lieu. Produire une nourriture en abondance, en diversité, en qualité, et en plus dans la beauté !!! Mais que pouvons-nous souhaiter de plus ?

Gauthier Chapelle
18 juillet 2013

Gauthier Chapelle est naturaliste, ingénieur agronome, docteur en biologie et papa. Il a co-fondé l'association internationale Biomimicry-Europa et le bureau d'études Greenloop, basés à Bruxelles et s'appuyant sur le biomimétisme.

⁴ Mais des solutions biomimétiques sont ou seront disponibles pour remédier à ces deux questions : le secteur des bio-plastics d'origine végétale est en pleine évolution, même s'il doit encore lui-même être bio-sourcé depuis une agriculture régénératrice et non industrielle ; même chose pour d'éventuels bio-carburants produits à même la ferme, comme cela se pratique déjà ailleurs (cf. notamment les travaux du Land Institute sur le Sunshine Farm project, <http://www.landinstitute.org/vnews/display.v/ART/2000/08/01/377bbca63>)

⁵ Nous étions 12 Belges à avoir fait le déplacement ce 5 juillet, dont un représentait le soutien à l'innovation en région bruxelloise... pour l'agriculture urbaine.

Mot de conclusion
Philippe Desbrosses
Président d'honneur de l'Institut Sylva

Chère Perrine, Cher Charles,

Après cette journée mémorable de vrai bonheur ! de vrai partage ! qui en annonce beaucoup d'autres, je veux vous remercier encore pour votre générosité, votre humanité et votre engagement.

J'ai beaucoup d'admiration pour votre parcours, pour l'exemple que vous donnez et pour la qualité des rencontres que vous suscitez autour de votre "oeuvre" qui relie et qui élève.

Peut-être ne mesurez-vous pas l'impact de votre action autour de vous... Je peux vous dire qu'elle nous fait du bien et je souhaite continuer à la partager avec tous les amis qui se sont rassemblés le 5 juillet dans votre petit paradis.

Je souhaite aussi remercier les participant (en tant que président d'honneur) voilà au moins une bonne raison d'être président... pour la qualité des échanges et la sincérité des propos.

Merci de leur transmettre ce message avec le témoignage de ma sympathie.

Je vous embrasse très fort, toute la famille.

Philippe Desbrosses

Annexe : chiffre d'affaire généré par légume

	Chiffre d'affaire généré entre le 01/06/2012 et le 31/05/2013 (euros)	Remarque
Tomate	4011	142m ² en culture de tomates (en association avec d'autres légumes)
PAM (1)	3064	
Courgette fruit (2)	2625	
Verdures à couper (3)	2273	
Carotte	1698	
Chou	1663	
Concombre	1367	65,5m ² en culture de concombres (en association avec d'autres légumes)
Radis	1297	
Pomme	1173	
Fleurs	1149	
Mâche	1124	
Pois	1009	61,2m ² en culture de pois (en association avec d'autres légumes)
Epinard	996	
Haricot	956	55,6m ² en culture de haricots en plein champ, 61,2m ² sous serre
Aubergine	927	36,8m ² en culture d'aubergine (en association avec d'autres légumes)
Salade (4)	925	
Oignon	668	
Céleri	657	
Poivron	620	57,6m ² en culture de poivrons / piments (en association avec d'autres légumes)
Navet	581	
Aillet	433	
Rhubarbe	407	
Echalote	344	
Fenouil	343	
Betterave	330	
Fève	317	15,9m ² en culture de fèves (en association avec d'autres légumes)
Ail	315	
Topinambour	276	
Poireau	260	
Rutabaga	240	
Divers (5)	144	

1 : essentiellement du basilic

2 : la totalité de la production a été valorisée, mais une proportion importante n'a pas été commercialisée et a fini au compost

3 : mesclun, cresson, pourpier, claytone, roquette, jeunes pousses, oseille, salade asiatique

4 : laitues + chicorées. Jusqu'en août, une grosse partie de la production a été mise au compost sans être enregistrée et donc sans être valorisée

5 : arroche, chénopode, pomme de terre, blette, courge, amarante, melon, périlla, thé des jardins, angélique, cerfeuil tubéreux, okra, panais, potimarron

