CULTIVER AUTREMENT

Comment associer trois légumes différents, de manière pertinente et optimisée ? Des interactions se mettent-elles en place pendant la culture ? Cela a-t-il une influence sur les rendements, la qualité et le goût des légumes ?

Projet réalisé par les élèves de

Terminale S option Ecologie Agronomie Territoire

du LYCEE DE SUSCINIO

Partenaires :

Lycée de SUSCINIO
29600 Morlaix
Tél : 02.98.72.03.22
Fax : 02.98.72.04.04
legta.morlaix@educagri.fr
www.cmk29.educagri.fr

Un projet qui remet en question les « habitudes »…

En Bretagne, autrefois, les associations de légumes pour l'alimentation humaine ou animale étaient courantes. La seconde moitié du XXe siècle a connu un changement radical des méthodes culturales. L'industrialisation, la mécanisation ainsi que l'évolution exponentielle des connaissances scientifiques et surtout chimiques ont mené l'agriculture à un modèle agricole dit intensif.

Celui-ci se base sur l'utilisation d'intrants chimiques et fermiers, et vise un rendement maximal, souvent aux dépens de la biodiversité qui entoure les cultures.

Seulement, ce modèle s'est avéré, vers la fin de ce même siècle avoir des conséquences graves sur l'environnement, et même la santé des consommateurs : l'utilisation de produits chimiques de synthèse pollue l'air et l'eau ; appauvrit les sols.

A l'aube de XXIe siècle, des agriculteurs, des scientifiques et mêmes des particuliers ont décidé de faire évoluer l'agriculture vers un modèle plus sain, en se réappropriant les techniques ancestrales de culture, et y ajoutant les connaissances scientifiques actuelles. En 2017, ce que l'on appelle l'agro-écologie est largement étudié, et ne s'avère pas moins efficace, mais bien plus respectueuse de l'environnement que l'intensif. A l'heure où le préserver devient une priorité, on peut supposer qu'il s'agit d'une filière d'avenir.

L'agro-écologie est étudiée en filière S de l'enseignement agricole. Les enseignants de biologie et d'agronomie sont libres dans ce cadre de choisir 4 thèmes de l'agro-écologie. Cette année parmi ces thèmes nous étudions ainsi, celui des associations végétales, en lien avec le champ expérimental de l'exploitation du lycée.

Notre essai propose une alternative au fait de consacrer une seule espèce à une parcelle, en associant trois légumes différents.

Comment associer trois légumes différents, de manière pertinente et optimisée ? Des interactions se mettent-elles en place pendant la culture ? Cela a-t-il une influence sur les rendements, la qualité et le goût des légumes ?

Nous développerons ici les enjeux et les objectifs de nos expérimentations, ainsi que toutes les étapes du choix des espèces et des variétés cultivées. Puis nous détaillerons le protocole expérimental avant d'analyser les résultats des essais.

Préserver notre santé et notre environnement

Enormément de problèmes de santé impliquent des facteurs nutritionnels : Les maladies cardiovasculaires, les cancers, l'obésité, l'ostéoporose et le diabète qui comptabilisent une dépense annuelle de 14 milliards d'euros par an uniquement en France, et qui touchent près de 6 millions de Français. C'est pourquoi les essais de cultures associées biologiques peuvent être intéressants. La conduite biologique des cultures est plus résiliente (elle s'adapte mieux aux incidents et aux changements climatiques à venir) et permet une alimentation plus riche et variée. Alors que nous pouvons constater que le remplacement des cultures associés par les monocultures en agriculture conventionnelle lancée dans les années 60-70 pose un certain nombre de problèmes : elle ne fonctionne très bien que sur des terrains aux conditions climatiques stables.

Les cultures associées peuvent être un facteur pour réduire les maladies des plantes et repousser les parasites. D'autre part, en agriculture biologique, les produits phytosanitaires ne sont pas utilisés.

Le projet s'inscrit donc dans une démarche de préservation de la santé, de la fertilité du sol et de la qualité de l'eau.

Différents objectifs expérimentaux

1) Nous avons pour ce projet décidé de mettre en place une association de cultures de légumes en agriculture biologique. L'association des cultures est une technique agricole qui consiste à associer judicieusement plusieurs cultures sur un même emplacement .Le but de cette technique est d'obtenir des interactions favorables entre les plantes et/ou culture et d'y éviter toute interaction pouvant porter atteinte à la culture. On diminue donc au maximum les apports d'intrants. En théorie cette technique permet : d'optimiser l'utilisation des ressources ; limiter l'apparition et la propagation des maladies ; d'éviter la venue des ravageurs et d'optimiser l'espace pour améliorer les rendements.

2) Les objectifs de notre expérimentation sont multiples.
   Nous allons étudier les différences de croissance entre les plants seuls et les plants associés (pesées à la récolte). Nous espérons tout récolter en même temps mais également pouvoir observer si, grâce à ces associations, les propriétés du sol sont modifiées (pH, biodiversité et activité biologique). Nous avons aussi pour objectif d'étudier les différences organoleptiques entre plants seuls et plants associés.
   Le dernier objectif est de nature commerciale : les légumes seront proposés à la vente de façon associée, avec une recette de chef permettant de cuisiner les trois légumes ensembles.

Nous n'avons pas d'a priori particulier, aujourd'hui tous les résultats sont possibles en l'absence d'antécédents expérimentaux, nous restons donc ouverts aux résultats à venir.

Acquérir le savoir-faire

Au préalable, nous avons visité plusieurs dispositifs expérimentaux dans notre territoire : la plateforme d'expérimentation d'IBB, les élevages d'auxiliaires de culture de Savéol Nature. Nous appartenons également au réseau de science participative Ecoflux pour le suivi de la qualité des cours d'eau en Bretagne.

Cultures associées féverole/pois IBB

prélèvement de sol avant un Berlèse

Le 15 septembre 2016, Sébastien Louarn, d'Initiative Bio Bretagne, nous a ainsi présenté une parcelle d'expérimentation de culture associée. Il nous a expliqués la méthode à respecter pour un protocole mené en parcelle. A cette occasion, nous avons effectué une première estimation de l'activité biologique d'un sol. Ainsi l'IBB a accepté d'être notre premier partenaire.

Nous avons visité, le 16 Novembre, les élevages d'auxiliaires de culture de Savéol Nature à Brest. Ces élevages d'insectes sont destinés aux productions de tomates et de fraises. Savéol Nature produit des ruches de Bourdons terrestres pour la pollinisation, indispensables à l'obtention des fruits, ainsi que la production de prédateurs des ravageurs, tels qu'Encarsia et Macrolophus. Ces prédateurs sont utilisés dans le cadre de la P.B.I (Protection Biologique Intégrée), pour réduire l'utilisation des produits phytosanitaires.

Nous avons échangé avec les entomologistes de la coopératif sur l'identification des insectes que nous avions piégés au Lycée. Le partenariat est sur le point d'aboutir.

Et c’est parti

Après des recherches au CDI, nous avons choisi trois variétés de trois espèces différentes de légumes :

La Bette Compacta

Le Navet Blanc

La Betterave Bolivar

Les plants ont été commandés sous forme de plantules (jeunes plants) de trois à cinq feuilles, ils sont certifiés biologiques et adaptés à la culture sous serre.

Nous avons décidé de les choisir du fait qu'ils ont la même période de plantation et de récolte et des besoins similaires pour le sol (pH, eau, nutriments), et pour le climat.

La plantation a eu lieu le mardi 22 novembre 2016.

Mr Mahé, responsable d’exploitation, et notre professeur d’agronomie nous ont aidés dans la mise en place de l’essai.

Un protocole expérimental bien réfléchi

Prévoir des répétitions dans l'essai

Notre essai se trouve dans la serre verte de l'exploitation du Lycée, entièrement conduite en agriculture biologique. Elle dispose d'un système d'irrigation.

La planche fait 25 mètres de long sur 1 mètre de large séparée en 10 parcelles (entre chaque poteau). Elle est recouverte d'une bâche tissée percée d'environ 54 trous par parcelles. Les plants seront repiqués tous les 2 trous soit 27 plants par espaces.

Plan de l'essai

Le pH du sol est de 7.6, d'après nos mesures au laboratoire avec le professeur de Physique-chimie. C'est un Ph assez élevé pour un sol breton en raison des chaulages effectués avant la conversion à l'agriculture biologique. Mais il convient aux légumes choisis pour l'essai.

L'essai est entouré par une planche de roquette et de bette. Le précédent cultural était de la patate douce.

Mesurer à intervalle régulier pendant la croissance

Les mesures sont effectuées tous les mardi midi en binôme et portent sur les paramètres suivants : nombre de feuilles par plants, longueur de la plus grande feuille (mesures simples et non destructives). Elles sont effectuées sur trois plants pour chaque légume par parcelle suivant un échantillonnage représentatif.

Mesurer à la récolte

Biomasse : Pesée comparative à la récolte entre légumes « solitaires » et « sociaux »

Qualité sensorielle des légumes : organisation d'une analyse sensorielle pour observer une différence de goût ou non entre légumes associés et légume seul

Berlèse : avant et à la récolte pour l'activité biologie des sols, en observant au laboratoire les arthropodes de la pédofaune pour apprécier l'éventuel impact de l'association sur la biodiversité.

Berlese

Les premiers résultats en avant-première

Premiers résultats du suivi comparatif :

pH de la terre le 22 novembre 2016 : 7.6

berlèse le 22 novembre 2016 : *échantillon passé au berlèse. L'observation au laboratoire est prévue en même temps que le berlèse des échantillons à la récolte des légumes.*

Fiche résultats type : Fiche du 13/12/2016

Parcelle A (Bette)

	Nombre de feuilles	Taille de la plus grande feuille (cm)
Bette	7	8
Bette	6	7
Bette	9	10

Parcelle D (Bette, Betterave, Navet)

	Nombre de feuilles	Taille de la plus grande feuille (cm)
Bette	10	7.5
Betterave	24	9
Navet	14	14.5
Bette	10	10
Betterave	11	6
Navet	15	10

Bette	9	9.5
Betterave	20	7
Navet	9	12

Parcelle B (Betterave)

	Nombre de feuilles	**Taille de la plus grande feuille (cm)**
Betterave	17	8
Betterave	17	5.5
Betterave	6	8.5

Parcelle D' (Bette, Betterave, Navet)

	Nombre de feuilles	**Taille de la plus grande feuille (cm)**
Bette	5	5
Betterave	18	9
Navet	28	13
Bette	11	10.5
Betterave	6	6.5
Navet	20	13
Bette	10	10
Betterave	9	9
Navet	11	13.5

Parcelle C (Navet)

	Nombre de feuilles	**Taille de la plus grande feuille (cm)**
Navet	23	14
Navet	19	13.5
Navet	36	12.5

Parcelle E (Bette, Betterave, Navet)

	Nombre de feuilles	**Taille de la plus grande feuille (cm)**
Bette	6	12.5
Bette	6	10
Bette	6	10
Betterave	19	8
Betterave	27	8
Betterave	25	9.5
Navet	11	12.5
Navet	6	14
Navet	12	14

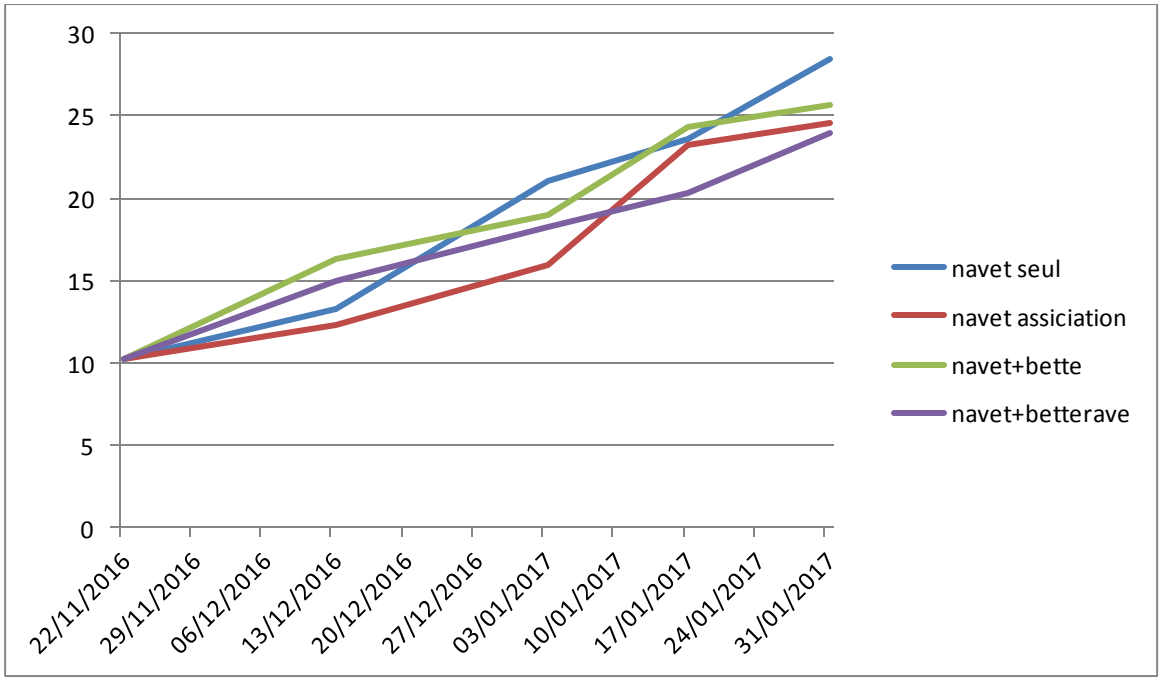
Parcelle F (Bette, Betterave)

	Nombre de feuilles	Taille de la plus grande feuille (cm)
Betterave	15	7
Bette	7	8.5
Betterave	6	5
Bette	10	9
Betterave	14	10
Bette	9	8.5

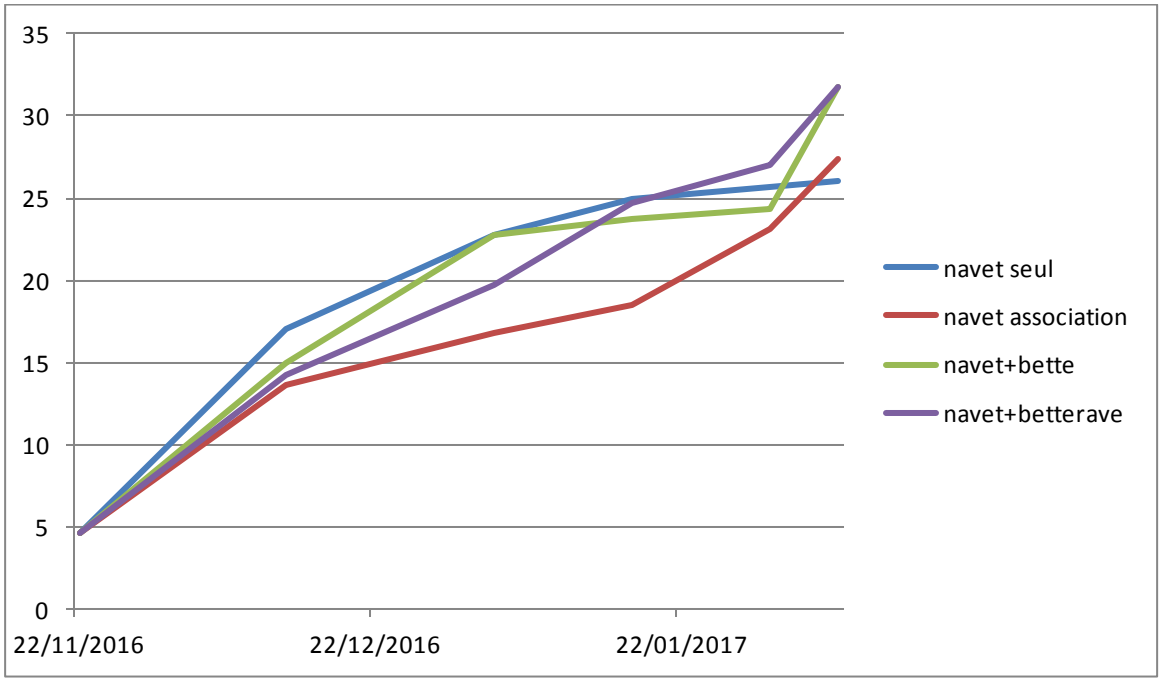
Parcelle E'

	Nombre de feuilles	Taille de la plus grande feuille (cm)
Bette	4	7
Bette	7	6
Bette	8	6.5
Betterave	12	7
Betterave	27	8.5
Betterave	32	7
Navet	20	13
Navet	9	6.5
Navet	13	12

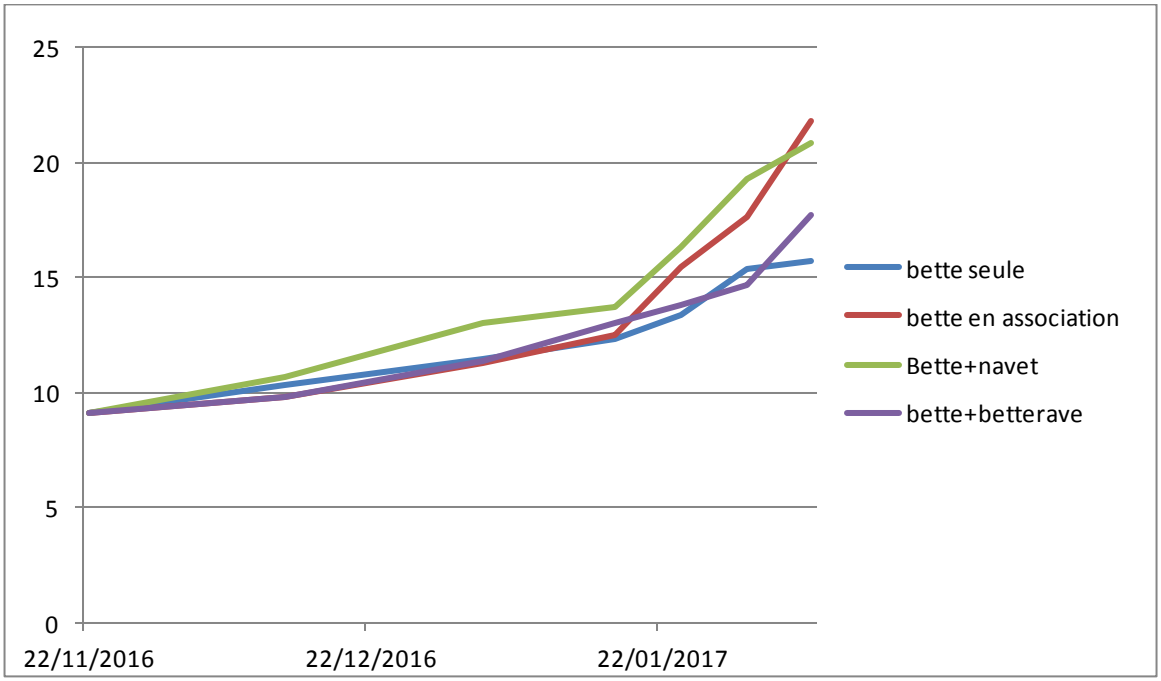
Evolution de la croissance de la plus grande feuille de navet selon son association :



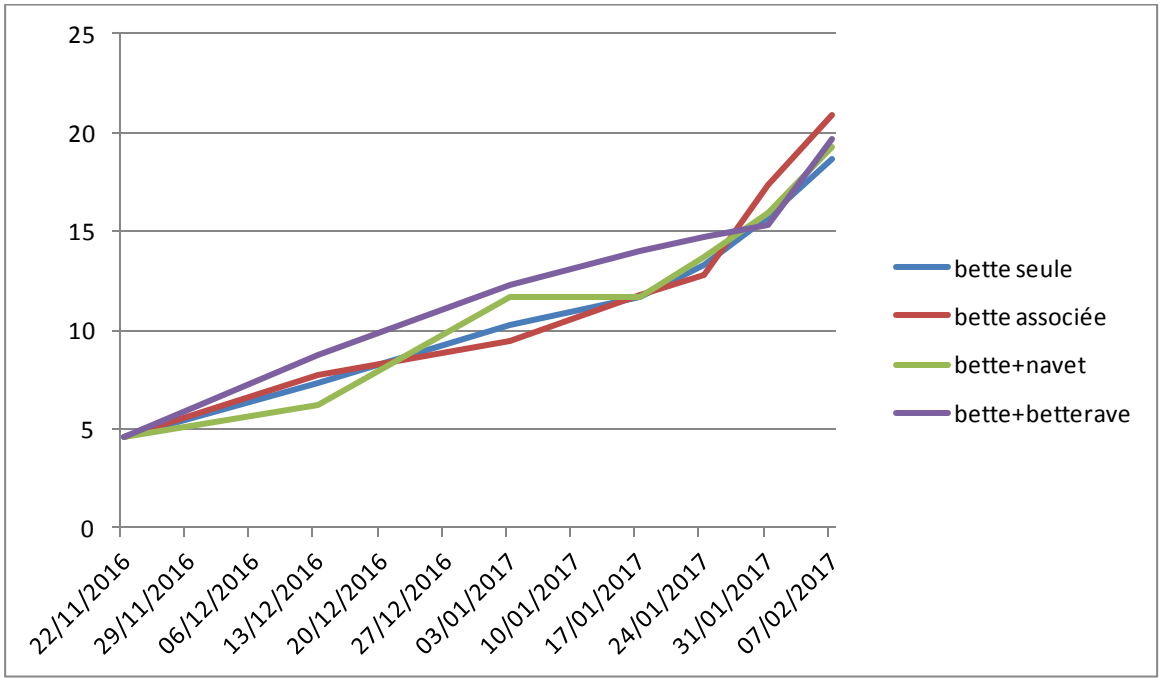
Evolution du nombre de feuilles du navet selon son association



Evolution de la croissance de la plus grande feuille de bette selon son association :



Evolution du nombre de feuilles de la bette selon son association



Les graphiques permettent d'observer quelques différences dans la vitesse de croissance des plants. Il reste à confirmer qu'elles sont significatives mais il semble que certains légumes béneficient de l'association et que d'autres beaucoup moins.

Scoop de dernière minutes : Nous avons du récolter les navets hier (2 Mars 2017)

Nous avons pesé les légumes parcelle par parcelle et les stagiaires du CFPPA de Kerliver ont appris à cette occasion à conditionner les navets.

Parcelle	surface parcelle	nbre de trou planté en navet	nbre de navet récolté	observations aspect navet (feuille, racine)	Poids navet récolté en kg	Nbre de botte à la vente	poids navet à la vente en vrac	Poid navet déclassé en kg	prélever échantillons terre pour berlèse Noter lettre parcelle sur échantillon	prélever échantillons pour analyse sensorielle 1 échantillon culture seule et 1 échantillon cultures associées
A	**pas de navet**									
D	**60X3,1**	9	29	ras	6,32	4	0,14	0,52		
B	**pas de navet**									
D'	**60X3,1**	9	34	ras	6,72	5	0	0,24		
C	**60X3,1**	21	90	ras	18,24	12	0,4	0,78		
E		9	18	ras	5,52	2	0,84	0,32		
F	**pas de navet**									
E'	**60X3,1**	10	30	feuille un peu jaunis (photos 1)	5,8	3	0,05	0,72		
G	**84X3,1**	12	34	trous dans feuille ++	8,08	5	0,14	0,34		
H	**84X3,1**	16	44	trous dans feuille +	11,14	6	0,84	0,46		

Conclusion

Le projet d'expérimentation que nous avons mis en place se base sur une technique de culture de l'agro-écologie ; l'association végétale. Il s'agissait ici de cultiver sur une même parcelle : bettes, betteraves et navets.
L'idée était de s'intéresser à d'éventuelles interactions entre les végétaux, chimique ou biologiques, positives ou négatives.. Aussi nous avons, sur une même bande de terre, défini des parcelles de culture seule, et de culture associée, pour conclure sur les différences de croissance, de rendement et de goût que nous aurons pu constater.
Les enjeux de cette expérimentation correspondent à ceux de l'agro-écologie : obtenir un rendement maximal, sans utilisation d'intrants, et donc en préservant le sol, la qualité de l'air de l'eau, et bien sur des légumes. Nous avons par ailleurs contacté un chef étoilé, afin d'associer nos produits jusque dans l'assiette.

L'essai cultural s'est mis en place le 22 novembre 2016. Nous avons depuis lors effectué un suivi de croissance, en relevant chaque semaine, et pour trois plans de chaque parcelle, le nombre de feuilles et leur longueur maximale. De plus, nous avons d'ors et déjà pu récolter tous les plants de navet. Les premiers résultats montrent bien une différence de croissance entre les parcelles témoin et les parcelles de culture associée, et il semble que certains légumes soit plus sensibles à l'association que d'autres.
Le premier élément de réponse à notre problématique réside dans le fait que la réalisation de l'association a été réussie, comme prévu sans aucune utilisation d'intrants chimiques.
Le plus gros des analyses et des mesures restent encore à faire : la récolte, la pesée, ainsi que les analyses biologiques et sensorielles nous apporteront le plus gros des informations. Une fois réalisées, nous pourrons évaluer dans sa globalité l'intérêt agro-écologique de notre expérience.