



SCIENCES ET SOCIÉTÉ,
ALIMENTATION,
MONDES AGRICOLES
ET ENVIRONNEMENT



Published on 12 avril 2019 |

1

[CA-SYS] Construire des systèmes agroécologiques avec le monde agricole (3)

Par Stéphane Cordeau (Inra UMR Agroécologie Dijon) et Violaine Deytieux (Inra UE Domaine d'Epoisses)

La plateforme CA-SYS, qu'est-ce que c'est ? Sur le domaine expérimental Inra à Bretenière (21), divers systèmes agroécologiques sont testés afin d'éprouver la réduction d'usage des intrants de synthèse en valorisant les interactions biotiques dans un petit territoire (125 ha contigus) riche en haies, bandes enherbées et bandes fleuries. Le concept fondateur ? Coconcevoir, avec des agriculteurs et conseillers agricoles, des systèmes agricoles sans pesticides en se servant de la biodiversité cultivée et sauvage comme moyen de production, puis de tester leur faisabilité et d'évaluer leurs performances.

Les études menées aujourd'hui en écologie dans les paysages agricoles amènent à conclure que ce qui se passe à l'intérieur d'une parcelle dépend en partie de son voisinage, des éléments paysagers qui l'entourent et, également, des modes de conduite des parcelles alentour. Les bandes enherbées, par exemple, agissent sur le maintien de la biodiversité et sur la limitation de la dispersion des adventices dans les parcelles¹ ; les bandes fleuries ont un effet sur les auxiliaires des cultures.² Mais, avouons-le, introduire des bandes fleuries n'est pas suffisant pour rendre un paysage riche en auxiliaires des cultures et limiter les attaques des ravageurs. C'est bien plus complexe que cela. Une des failles vient souvent de l'incohérence entre ce que l'on fait pour la biodiversité sauvage autour des parcelles (par exemple installer des bandes fleuries) et ce que l'on fait pour limiter les bioagresseurs dans le centre des parcelles (par exemple utiliser des insecticides).³

CA-SYS ambitionne donc de concevoir et tester des systèmes agroécologiques, entités regroupant les parcelles et leur voisinage, conçus comme un tout cohérent.⁴

Une ferme expérimentale unique

La plateforme CA-SYS est l'unique ferme expérimentale de l'Inra qui ait complètement transformé son parcellaire de manière à changer brutalement la conduite des parcelles, introduire plus de 10% de sa surface en bandes enherbées, bandes fleuries et haies⁵ ces deux aspects intra et extra-parcellaires

En naviguant sur ce site, des cookies sont installés et utilisés sur votre ordinateur. La poursuite de la navigation vaut accord au dépôt de cookies sur votre terminal.

J'accepte

Je refuse

En savoir plus

Back to Top ↑

Abonnez-vous à la revue [gratuit]

Votre nom
votre@email.com

Votre prénom
Click pour confirmer

C'est récent



Le foncier, un outil de discrimination positive pour la relocalisation alimentaire ?
9 juillet 2019 |



« Puisque notre bifteck a une âme »
5 juillet 2019 |



Les échos #24-2019
28 juin 2019 |



[Le fil] Qui sème le vent...
27 juin 2019 |



Les échos #23-2019
21 juin 2019 |

Étiquettes

abattage	agrosystème	
agroécologie	alimentation	BEA
Bien-être des animaux	bio	
consommation	CRISPR-Cas9	
futur	glyphosate	lait
Les Echos	loup	oasis
pesticides	santé	
systèmes agricoles	transition	
viande	vigne	vin éthique

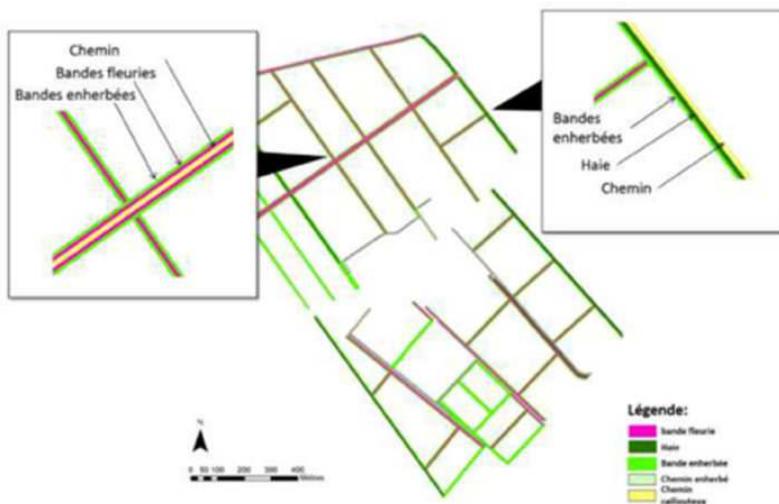
agricoles, avec ou sans labour, avec ou sans fertilisation azotée) ont été co-conçus avec d'autres experts.

CA-SYS a plusieurs objectifs :

- comprendre les processus biologiques inhérents à une conduite agroécologique ;
- concevoir et évaluer des systèmes de culture agroécologiques ;
- étudier la transition vers ces systèmes et évaluer leur faisabilité technique et leurs performances ;
- sélectionner des variétés adaptées à une conduite agroécologique ;
- développer et renouveler des méthodes expérimentales visant la production de connaissances en systèmes agroécologiques.

Expérimenter un paysage complexe

Il est peu aisé de manipuler et d'expérimenter des paysages agricoles innovants. Mais la plateforme CA-SYS, étant sur le territoire de l'Unité Expérimentale INRA Domaine d'Epoisses, peut se le permettre : construire un paysage complexe et réfléchi en cohérence avec la conduite des parcelles. Pourquoi ? Pour favoriser les auxiliaires des cultures, ces organismes qui rendent des services de pollinisation ou de régulation des bioagresseurs des cultures (ex. les carabes prédateurs des pucerons, des limaces ou des graines d'adventices).



Type et arrangement spatial d'habitats semi-naturels de la plateforme CA-SYS. Bandes fleuries de 3m de large bordées de chaque côté de 3m de bandes enherbées pour éviter la dispersion des adventices dans les parcelles et favoriser le maintien de la diversité floristique sur le long terme dans les bandes fleuries (© Rodolphe Hugard et Violaine Deytieux, 2018).

Réfléchir au paysage idéal pour favoriser les auxiliaires des cultures nécessite diverses expertises, des scientifiques et des praticiens. Une journée de co-conception des habitats semi-naturels (haies, bandes enherbées, bandes fleuries) a été organisée en avril 2018. L'équipe CA-SYS a réuni une dizaine d'experts de l'Inra (UMR Agronomie, UMR Agroécologie, UE Domaine d'Epoisses, UE Domaine de la Sapinière), d'AgroParisTech, de l'Université de Liège-Gembloux, et d'Agrocampus Ouest.

Au printemps 2018, le domaine abritait déjà deux bois de 6 ha au total, une haie arbustive de 250 m, des bandes enherbées et des fossés enherbés. L'idée du projet de la plateforme CA-SYS est d'implanter 10 à 12% de la surface agricole utile en infrastructures plutôt herbacées qu'arbustives, la plaine sud-est de Dijon n'étant pas une zone très boisée et bocagère, et ce même en remontant aux images aériennes très anciennes. Ainsi, trois types d'infrastructures paysagères (IAE) sont envisagés dans l'agencement prévu : 3,4 km de haies sur le pourtour du dispositif, 3,7 km (soit 2,7 ha) de bandes fleuries, 11,4 km (soit 6,8 ha) de bandes enherbées.

De nombreux points ont été abordés lors des ateliers, car la réussite des systèmes testés dans CA-SYS repose en partie sur la réussite des IAE et la fourniture des services écosystémiques attendus :

En naviguant sur ce site, des cookies sont installés et utilisés sur votre ordinateur. La poursuite de la navigation vaut accord au dépôt de cookies sur votre terminal.

J'accepte

Je refuse

En savoir plus

territoire qu'une grosse surface implantée en un lieu.

- La composition (quoi semer, en quelle quantité) et la gestion (broyage vs fauchage de l'herbe, périodes d'entretien) des bandes enherbées et des bandes fleuries ; la composition en essences des haies, l'origine des semences et des plants ;
- La répartition homogène des infrastructures sur l'ensemble du domaine, pour que chaque parcelle agricole, quel que soit son mode de conduite, puisse bénéficier du même contexte paysager avoisinant ;
- La facilité de mise en œuvre et l'impact possible sur la qualité des expérimentations conduites (ex : risque d'ombrage des haies pour les expérimentations analytiques ; préservation du bon fonctionnement du réseau de drainage).

125 hectares sans pesticides

Insérés dans ce paysage, les 125 hectares de systèmes de culture tous sans pesticides cherchent à maximiser la biodiversité fonctionnelle pour favoriser de nombreuses fonctions écosystémiques comme celles de réguler les bioagresseurs, fixer l'azote atmosphérique, boucler les cycles des nutriments, etc.

Réguler les bioagresseurs par des auxiliaires, par exemple la flore adventice (voir l'article CA-SYS 1 [ici](#))

: les systèmes de culture de CA-SYS, qu'ils soient en semis direct ou avec travail du sol mobilisent des couverts dans la rotation afin de favoriser la compétition pour étouffer les adventices et la prédation des graines par les insectes pour limiter le stock semencier du sol. En semis direct des études démontrent que les carabes peuvent même émerger au centre de la parcelle, le sol n'étant pas bouleversé.

Fixer l'azote atmosphérique : pour limiter les apports d'engrais minéraux exogènes à la parcelle, la totalité des systèmes testés dans CA-SYS mobilisent les légumineuses (en culture seule ou associée à des céréales, en plante de service ou en interculture). Ces cultures ont la propriété de fixer l'azote atmosphérique grâce à une symbiose avec des bactéries du sol. Premier atout donc, elles ne nécessitent pas de fertilisation azotée et, de fait, améliorent la performance du système au regard de l'azote minéral, un intrant dont la production nécessite la consommation d'énergie fossile et dont les prix sont très volatils. Deuxième atout, certaines espèces de cultures de légumineuses (pas toutes !) restituent en partie de l'azote au sol, qui servira aux cultures suivantes (c'est « l'effet précédent »). Cette restitution est plus ou moins bonne selon les espèces de légumineuses.⁶ Enfin, quand ces légumineuses ne sont pas récoltées, comme c'est le cas des couverts d'interculture ou des plantes de service restitués au sol, elles font office d'« engrais vert », atout aussi recherché dans les systèmes CA-SYS.

Boucler les cycles⁷ : la fabrication d'engrais minéraux azotés et phosphatés fait appel à des ressources non renouvelables et émet des gaz à effet de serre en amont de l'exploitation agricole (fabrication, transport). Il est donc important de réduire la dépendance des agrosystèmes aux engrais minéraux de synthèse en diversifiant les entrées d'azote (avec des légumineuses par exemple), mais aussi d'améliorer l'efficacité de prélèvement et d'utilisation des éléments minéraux par les cultures et de limiter les pertes dans l'environnement. Dans CA-SYS, l'objectif est de favoriser par les pratiques agricoles la diversité microbienne des sols pour améliorer les fonctionnalités en lien avec la dégradation de la matière organique, la nourriture des plantes en symbiose avec les mycorhizes, limiter les pertes via les émissions de N₂O par les sols, etc.

Quatre systèmes de culture dans trois systèmes agroécologiques

La plateforme CA-SYS comprend trois systèmes agroécologiques, de petits paysages de 30-40 ha, qui sont composés d'une ou de deux formes d'agriculture (semis direct ou avec travail du sol). Dans chacun de ces paysages, on trouve ainsi une zone où toutes les parcelles (ainsi que celles du voisinage) sont en semis direct sous couvert et sans labour ; une zone où toutes les parcelles et leur voisines mobilisent le travail du sol (labour occasionnel, faux semis, désherbage mécanique) et une zone mixte, où les parcelles sont soit en semis direct ou en travail du sol et juxtaposées à une forme d'agriculture différente.

Dans chacune de ces deux formes d'agriculture (semis direct ou avec travail du sol) qui seront testées sans être opposées, deux systèmes de culture sont testés :

- SD1 : semis direct permanent, où aucune perturbation du sol n'est permise autre que celle des

En naviguant sur ce site, des cookies sont installés et utilisés sur votre ordinateur. La poursuite de la navigation vaut accord au dépôt de cookies sur votre terminal.

J'accepte

Je refuse

En savoir plus

- TS1 : travail du sol (dont labour occasionnel, faux semis, désherbage mécanique) avec fertilisation azotée minérale exogène ;
- TS2 : travail du sol (idem à TS1) sans fertilisation azotée exogène.
-

On pourra comparer les systèmes de culture en fonction du paysage dans lequel ils sont insérés, ces quatre systèmes de culture étant répliqués spatialement en zone homogène SD, TS et en zone mixte.



Plan de la plateforme CA-SYS présentant les 3 systèmes agroécologiques testés, ensemble de parcelles contiguës dans le territoire conduites toutes en systèmes de culture avec labour occasionnel (zone labour L en bleu), toutes en semis direct (zone non labour NL en rouge), ou conduites en semis direct ou labour mais juxtaposées à une forme d'agriculture qui lui est différente (zone mixte L+NL en vert). © Rodolphe Hugard et Violaine Deytieux, 2018.

Des systèmes mobilisant la diversité cultivée dans le temps et l'espace

Ces quatre systèmes de culture mobilisent de nombreux leviers agroécologiques, et la diversité végétale semée, diversité dite « planifiée », en est un. La diversité cultivée est maximisée de manière temporelle (à l'échelle de la succession culturale) et spatiale (mélanges d'espèces et/ou de variétés).

La diversité cultivée est utilisée en maximisant le nombre de cultures de vente ayant des propriétés agronomiques intéressantes à l'échelle de la rotation. C'est l'aspect temporel : des légumineuses, des céréales, des brassicacées, des cultures d'hiver, de printemps, d'été sont alternées pour rompre le cycle des bioagresseurs, créer un environnement peu prévisible pour éviter la concentration en inoculum et la spécialisation de la flore adventice.

La diversité cultivée est aussi maximisée spatialement par :

- l'association de variétés, avec par exemple un blé semé en mélange de quatre variétés sélectionnées pour améliorer la tolérance vis-à-vis des maladies de notre situation de production (rouille, septoriose, etc.) tout en ayant un bon niveau de production et de qualité boulangère ; il en est de même pour le colza, mélange de variétés ayant une précocité à floraison différente pour attirer préférentiellement les insectes sur la variété précoce et limiter les populations sur l'autre variété (ex. méligèthes).
- l'association de deux cultures de rente (blé/féverole, orge de printemps/pois de printemps) semées ensemble et récoltées ensemble afin de maximiser l'efficacité de prélèvement de la lumière et de l'azote du sol, créer des synergies et des complémentarités entre cultures.
- l'association de plantes de service à des cultures de rente, comme le colza (récolté pour son grain) associé à la féverole de printemps (qui va geler dans l'hiver, mais qui aura leurré les insectes ravageurs d'automne du colza et restituera de l'azote au sol) et du trèfle d'Alexandrie (qui couvrira le sol dans l'inter-rang et restituera de l'azote au sol). Ces trois espèces sont semées en même temps, seul le colza est récolté. Le trèfle reprend sa croissance après récolte et constitue un couvert

En naviguant sur ce site, des cookies sont installés et utilisés sur votre ordinateur. La poursuite de la navigation vaut accord au dépôt de cookies sur votre terminal.

J'accepte

Je refuse

En savoir plus

couvrir le sol, fixer l'azote de l'air pour le restituer au sol, capter l'azote du sol pour éviter qu'il ne se lixivie dans la nappe souterraine, etc. Chaque interculture longue précédant une culture de printemps ou d'été est implantée en couvert, parfois même deux couverts se succèdent quand l'interculture est particulièrement longue (ex. blé-soja).

La transition en perspective

A l'automne 2018 les premières pratiques ont été mises en œuvre et la transition vers des systèmes agroécologiques est à l'étude par :

- la caractérisation de l'état initial de la plateforme CA-SYS (sol, adventices, diversité microbienne, entomofaune, etc). Pour la caractérisation des sols voir ici.
- le suivi de la biodiversité : auxiliaires (insectes) ou ravageurs/maladies de cultures et la performance des cultures (peuplement, rendement). Voir ici les suivis initiés à l'automne 2018.
- le suivi des pratiques mises en œuvre et des cultures de manière à pouvoir réaliser un diagnostic agronomique et évaluer les performances économiques, sociales et environnementales des systèmes.

L'objectif est d'appliquer à l'ensemble du domaine expérimental des principes agroécologiques pour atteindre à 10 ans une rentabilité et une productivité équivalentes aux systèmes pratiqués classiquement par les agriculteurs voisins, mais par la valorisation des interactions biotiques. Même si l'objectif semble lointain, la plateforme CA-SYS s'est donné les moyens d'évaluer les systèmes chaque année. En effet elle dispose de suffisamment de parcelles par système de culture pour avoir chaque culture de la rotation chaque année sur la plateforme. Non, il ne faudra pas attendre 10 ans pour avoir des réponses. Mais oui, déplacer des équilibres écologiques, recréer un sol vivant et fonctionnel prend du temps, et cette transition est un objet d'étude scientifique pour tous ceux qui s'intéressent à ces formes d'agriculture.

En termes de méthode expérimentale, CA-SYS innove aussi : on retrouve sur de nombreux dispositifs un témoin auquel on se compare toujours pour évaluer la performance du système testé. Souvent ce témoin est un système conventionnel, parfois appelé « local dominant » par rapport à sa fréquence dans le territoire. Ici, les témoins seraient par exemple des systèmes conventionnels avec ou sans labour avec usage de pesticides et dans une rotation peu diversifiée (colza, blé, orge en Bourgogne), et sans infrastructures paysagères avoisinantes. Mais disposer de tels témoins dans le territoire de la plateforme CA-SYS entrerait en contradiction avec la logique d'un ensemble paysager cohérent, qui est de disposer d'un petit territoire de 125 ha contigus sans pesticides avec des formes variées d'agriculture.

Il a donc été proposé de caractériser finement l'état initial du domaine expérimental, d'engager la rupture dans les pratiques à l'automne 2018 et d'évaluer par des mesures annuelles la transition et la performance des systèmes, et ce sans témoin au sein de la plateforme CA-SYS.

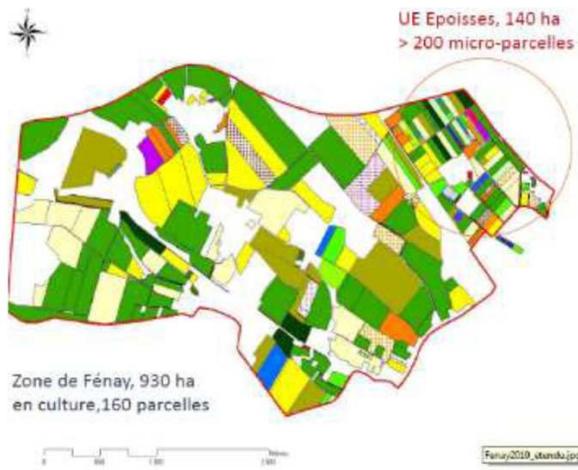
Néanmoins, il reste la possibilité de se comparer à des agriculteurs voisins sur la zone de Fénay⁸ que l'UMR Agroécologie de l'INRA de Dijon suit depuis 2004 (enquêtes de pratiques agricoles de toutes les parcelles, suivis de la flore adventice, des carabes, de certaines pressions biotiques, diversité microbienne des sols, etc.) et où les agriculteurs évoluent dans leurs pratiques au regard de leurs objectifs propres.

En naviguant sur ce site, des cookies sont installés et utilisés sur votre ordinateur. La poursuite de la navigation vaut accord au dépôt de cookies sur votre terminal.

J'accepte

Je refuse

En savoir plus



La zone d'étude de Fénay suivie par l'Inra de Dijon, composée de systèmes de culture locaux dominants, et qui sert de zone de référence pour la plateforme CA-SYS.



- <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00556817v1/document> ↵
- http://documents.cdrflorac.fr/StageAccesLibre/RapportStageLPGENA2015_Leporatti.pdf ↵
- https://www.researchgate.net/publication/309306565_When_natural_habitat_fails_to_enhance_biological_pest_control_-_Five_hypotheses ↵
- Un système agroécologique se définit comme une mosaïque de parcelles contiguës conduites selon une ou plusieurs formes d'agriculture dans un environnement paysager qui lui est cohérent. L'ensemble « parcelles + infrastructures paysagères » doit favoriser les processus biologiques de manière à atteindre un niveau de performance économique, environnemental et social acceptable ↵
- <http://www.dijon.inra.fr/Toutes-les-actualites/Plateforme-CA-SYS-a-Epoisses-3-kilometres-de-haies-plantes-pour-la-biodiversite> ↵
- https://www.researchgate.net/publication/327380228_Comparative_effect_of_inorganic_N_on_plant_growth_and_N2_fixation_of_ten_legume_crops_towards_a_better_understanding_of_the_differential_response_among_species?_sg=HKkV5FtrMzk45TOiSKgJqJHdZMcWsFqPaleJJFRWecwVG_BJEG3P7P0-5RwrWeCfUMMH6jN08EQUqaN1vm_ZM4Dotv0mz3eGMSlqTqZ.usLFHFOw4niyUhotAj1j8nR_cWjw86hgjkiVTTI56Lj4clbEv1zAOiqlfB28Ho2oRkvRwft_xekjYlx_1L0g ↵
- <https://www6.inra.fr/ciag/content/download/5602/42534/file/Vol43-11-Pellerin.pdf> ↵
- <https://www6.dijon.inra.fr/umragroecologie/Plateformes/Observation-Paysagere-Fenay> ↵

Tags: [bandes enherbées](#), [coconstruction](#), [haies](#), [interculture](#), [paysage](#), [systèmes agroécologiques](#), [systèmes de culture](#)

Related Posts



Diversification des systèmes de cultures : les défis →



Dessine-moi un paysage (agricole) →

En naviguant sur ce site, des cookies sont installés et utilisés sur votre ordinateur. La poursuite de la navigation vaut accord au dépôt de cookies sur votre terminal.

J'accepte

Je refuse

En savoir plus



j-marie bouquery says:

12 avril 2019 at 16 h 51 min

Encouragements. Epatant, presque émouvant. Et après il faudra cuisiner et alimenter les gens avec les produits qui auront satisfait à l'agroécologie....ou avec les molécules, « note à note » comme dit l'ami H.This. Mais à Dijon il y a toutes les compétences pour faire ça (Vitagora).

Répondre

Laisser un commentaire

Votre adresse de messagerie ne sera pas publiée. Les champs obligatoires sont indiqués avec *

Commentaire

Nom *

Adresse de messagerie *

Site web

Prévenez-moi de tous les nouveaux commentaires par e-mail.

Prévenez-moi de tous les nouveaux articles par e-mail.

Laisser un commentaire

Ce site utilise Akismet pour réduire les indésirables. En savoir plus sur comment les données de vos commentaires sont utilisées.



Sesame.

© 2017 Sesame-Inra

[À propos des cookies](#) | [Cookies](#) | [Mentions légales et CGU](#) | [Qui sommes-nous ?](#) | [Sesame.pdf](#)

En naviguant sur ce site, des cookies sont installés et utilisés sur votre ordinateur. La poursuite de la navigation vaut accord au dépôt de cookies sur votre terminal.

J'accepte

Je refuse

En savoir plus