



RECHERCHE

Limaces

La limace et l'escargot sont tous deux des mollusques gastéropodes qui se nourrissent généralement de végétaux vivants ou de résidus. Contrairement à son cousin, la limace n'a pas besoin de se fabriquer une coquille calcaire, et bien qu'elle soit plus sensible aux conditions sèches, elle est particulièrement adaptée au milieu développé en céréaliculture. Par conséquent, elle est devenue un problème récurrent dans le monde entier et fait l'objet de nombreuses études. On sait que la limace se plaît dans les surfaces mottes humides dans lesquelles elle se réfugie, particulièrement en présence de débris végétaux qui entretiennent l'humidité de surface. Même si elle est un ravageur gênant souvent rencontré en techniques simplifiées, la limace est une espèce pionnière qui indique que la vie revient dans les parcelles.

Retrouver un équilibre

Dans un écosystème stable, les espèces animales et végétales sont nombreuses et variées et un équilibre s'installe entre les différentes populations qui se régulent entre elles. Dans un système cultivé, où l'homme privilégie la culture au détriment d'autres espèces, il est donc normal de voir se développer des ravageurs. Cependant, il est nécessaire d'avoir une approche globale dans le contrôle de la limace, car toute intervention a des conséquences à court terme et à long terme sur l'organisation de l'écosystème. Aujourd'hui, il est nécessaire de « *laisser la nature nous aider* », ce qui implique bien entendu, en fonction des systèmes, des tâtonnements et surtout du temps pour qu'un équilibre se restaure.

Limaces, prédateurs et travail du sol

Le travail du sol (labour et/ou déchaumage) permet de réduire les populations de limaces par destruction mécanique des œufs et des adultes, mais également par assèchement de la surface : action directe sur les individus et indirecte par modification de l'environnement. À noter toutefois qu'une surface mottée reste un abri idéal pour la limace : en sol argileux ou limoneux, les individus peuvent circuler facilement et avoir accès aux semences et aux plantules. La destruction mécanique n'est cependant pas une solution satisfaisante à terme puisqu'elle ne règle pas le fond du problème et les attaques se répètent d'une année à l'autre en fonction des cultures et du climat. En fait, si le travail du sol affecte les limaces, il nuit également à ses prédateurs, qu'il s'agisse d'oiseaux, de mammifères, de reptiles, d'amphibiens, d'insectes prédateurs (carabes, staphylins), de parasites (certains nématodes et mouches) ou encore d'araignées. Parmi eux, le carabe est particulièrement étudié en raison de son appétit pour les gastéropodes et pour d'autres ravageurs tels que les taupins ou les pucerons. Bien que quelques espèces de carabes soient peu sensibles au travail du sol, leurs larves sont décimées par les interventions mécaniques et particulièrement au printemps, période de reproduction des carabidés. Or ces larves ont encore plus d'appétit que les adultes. Les essais de comparaison labour/semis direct mon-



Les carabes ne sont que l'un des multiples prédateurs de la limace.

tront que les carabes préservés par un non-travail du sol et la reconstitution d'un environnement favorable ont un impact dépressif significatif sur les populations de limaces, au printemps et à l'automne. En effet, les pratiques de conservation des sols permettent aux carabes de se nourrir toute l'année des larves et des insectes présents dans les parcelles : la dynamique de population de ces prédateurs est entretenue d'une année sur l'autre, ce qui permet une régulation efficace des limaces. Bien entendu, cet équilibre peut mettre plusieurs années à s'instaurer et le problème reste de trouver un compromis entre protection des cultures et augmentation de la biodiversité. En attendant une régulation écologique, il faut apprendre à vivre avec quelques limaces et définir des seuils d'intervention en posant des pièges dans les parcelles et protéger chimiquement les cultures si nécessaire.

Contrôler la limace en raisonnant l'implantation

La préservation des insectes prédateurs n'est heureusement pas le seul outil dont dispose l'agriculteur

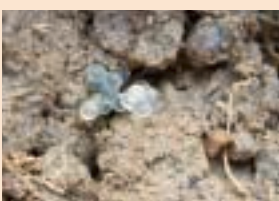
pour lutter contre la limace. Plusieurs pistes de lutte supplémentaire semblent intéressantes en terme de conduite des cultures. Plusieurs études montrent que la précocité du semis à l'automne et au printemps permet de réduire les attaques de façon significative : la rapidité d'installation de la culture ou du couvert permet à la plante de prendre de vitesse les limaces : la majorité des attaques se fera à des stades de végétation plus avancés et donc moins vulnérables. Cette stratégie est permise par le semis direct après récolte, notamment pour le colza et les céréales, mais n'autorise plus la pratique du faux-semis.

Un semis plus profond des céréales d'hiver est également un moyen intéressant de réduire les attaques sur les semences germées. Avec le retour de l'humidité à l'automne, les limaces se cantonnent préférentiellement en surface : la semence est éloignée dans une zone plus profonde.

La localisation d'une fertilisation au semis pourrait également être intéressante. En premier lieu, l'engrais permet un démarrage plus rapide de la culture. Par ailleurs, cette fertilisation, en modifiant le milieu (présence de sels minéraux : ammoniacale,

Brûlage des pailles

Contradiction entre avantages à court terme et bénéfiques à moyen et long terme



Les œufs de limaces sont une précieuse source d'alimentation pour de nombreux individus zoophages du sol.

Philippe Lion a abandonné le labour depuis dix ans et il pratique le semis direct depuis six ans. En août 2002, en fauchant une bordure de champ, il met accidentellement le feu à une parcelle de blé tout juste récoltée. Grâce à l'intervention rapide de ses voisins, l'incendie est circonscrit : 4 ha ont brûlé sur les 13 ha que compte la parcelle. Il y sème directement un colza qui démarre plus rapidement sur la partie brûlée, sans doute en raison de la libération des éléments minéraux par le feu et de l'absence de préemption d'azote par les pailles en décomposition. L'année suivante, un blé est installé en direct sur les repousses de colza. À sa grande surprise, alors qu'il n'utilise plus d'anti-limace sur cette parcelle depuis cinq ans, le blé semé sur la partie brûlée est fortement attaqué par les limaces, alors qu'elles laissent intacte la zone épargnée par le feu. Le phénomène s'accroît sur le couvert d'avoine semé après

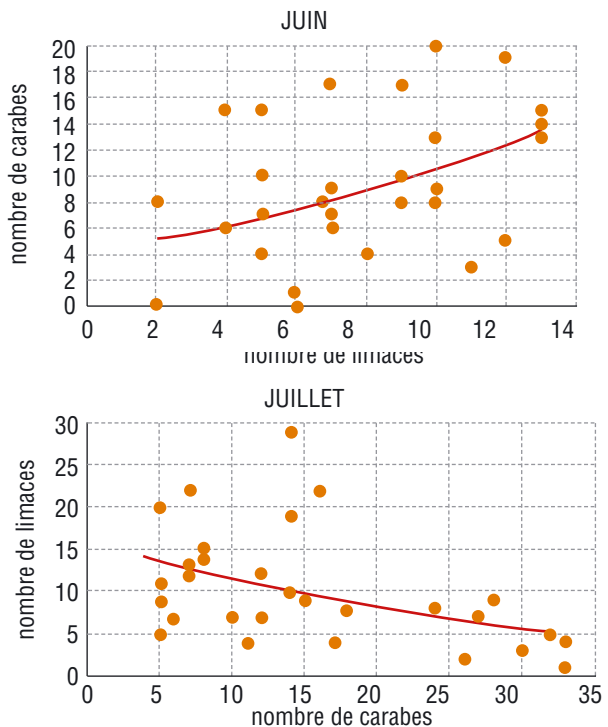
le blé, en vue d'un semis de tournesol au printemps 2005.

D'après Philippe Lion et les chercheurs du CRITT INOPHYT, qui étudient les carabidés sur son exploitation depuis cinq ans, ces attaques spectaculaires seraient dues à l'élimination des prédateurs lors de l'incendie. À l'évidence, la faune de surface est plus sensible au feu, alors que les limaces et leurs œufs peuvent survivre en profondeur.

Deux ans après, le déséquilibre créé par le feu n'est pas encore réparé et Philippe Lion s'attend à devoir employer une protection chimique lors du semis de printemps en attendant le retour des carabes. Ainsi s'il a fallu deux ans pour constater le déséquilibre, le retour à l'état antérieur prendra certainement beaucoup plus de temps.

Évolution des populations de carabes et de limaces dans une même parcelle

Représentation spatiale des populations de limaces et de carabes dans un champ uniforme

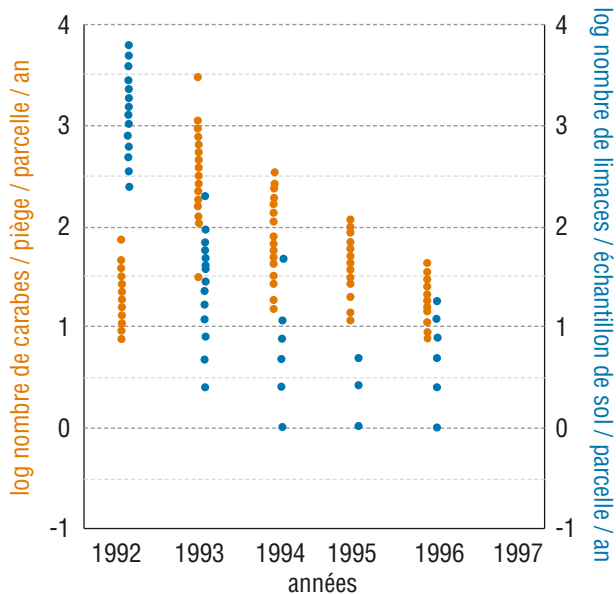


David Glenn, de la station de recherche de Long Ashton en Angleterre, a analysé la relation entre les populations de limaces et de carabes dans une parcelle de blé d'hiver. Les mesures ont été effectuées en juin et en juillet* et montrent qu'il existe une corrélation entre ces deux populations : en juin, l'augmentation du nombre de limaces s'accompagne d'une augmentation de la population de carabidés. Un mois plus tard, les carabes ont réussi à contrôler les gastéropodes : plus le nombre de carabes est important, moins la limace est présente. La représentation spatiale des deux populations (figure 3) montre que les limaces sont surtout présentes là où les carabes sont absents, et inversement.

À l'échelle de plusieurs années, le contrôle des populations de limaces par les carabes est plus évident. Après l'explosion des mollusques, ce sont rapidement les carabes qui prennent le dessus. Au bout de cinq ans, les deux populations (proies et prédateurs) ont trouvé un équilibre bas.

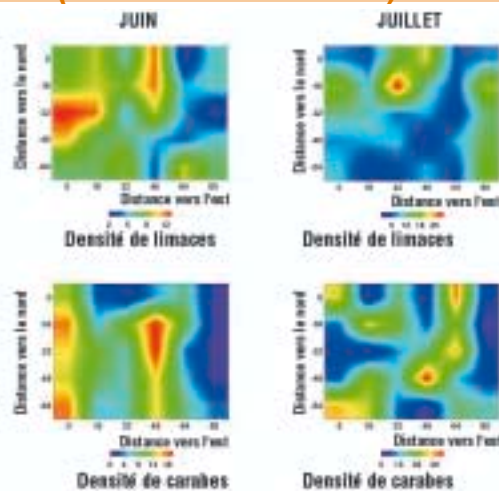
* Décalage d'un mois par rapport aux conditions françaises : mai-juin en France.

Nombre de carabes prédateurs (*Pterostichus melanarius*) et de limaces (*D. reticulatum* et *A. intermedius*)



SOURCE: DAVID GLENN - IACR - LONG ASHTON RESEARCH STATION BRISTOL, UK

Relation spatiale entre les populations de carabes (*Pterostichus melanarius*) et de limaces



chlorure...), pourrait repousser les limaces et d'autres ravageurs hors du sillon, mais également les vers de terre, ce qui est plus regrettable.

Les couverts végétaux, une voie prometteuse

Au-delà des stratégies de semis, la pratique des couverts végétaux semble de plus en plus intéressante, bien que cela ne semble pas évident à première vue. En poussant au maximum la synthèse de biomasse en intercultures, on permet un assèchement du profil : condition moins favorable aux limaces. De plus, le maintien d'une source alimentaire en surface permet le développement d'une faune prédatrice nombreuse et diverse (carabes, staphylins, araignées...)

qui pourra contrôler une éventuelle attaque lors du développement de la culture suivante.

La gestion de la faune prédatrice ne se limite pas à la parcelle mais doit intégrer le territoire : en fournissant un abri et de l'alimentation à la faune sauvage, les couverts, les haies et les bandes enherbées permettent l'installation d'oiseaux et de mammifères fort efficaces contre tous les ravageurs. La biomasse peut également servir de leurre : par exemple, des repousses de colza détruites très tardivement permettent d'attirer les limaces qui ne s'attaquent plus à la culture qui se développe. Certains agriculteurs vont plus loin en semant un peu de colza dans l'interrang du maïs ou du tournesol pour obtenir les mêmes effets.

L'utilisation des propriétés de certaines plantes pourrait aussi devenir un moyen de contrôle efficace.

Actuellement, on sait que l'acide cyanhydrique de certains trèfles ou encore la moutarde ont un effet répulsif sur les limaces (au même titre que le persil, le cerfeuil, le tagète ou le cassis en jardinage). Comme l'ont fait les Brésiliens pour réduire les risques nématodes, il est devenu nécessaire de sélectionner des couverts capables de contrôler les attaques de limaces.

Matthieu ARCHAMBEAUD

Sabine DIWO ALLAIN (CRITT INNOPHYT) et Daniel ROUGON (université d'Orléans) viennent de publier une plaquette de quatre pages très bien documentée et illustrée sur les carabes, « auxiliaires des cultures, indicateurs de la biodiversité d'un milieu ». Pour tout renseignement, contacter le CRITT INNOPHYT (13, avenue des Droits de l'Homme - 45921 Orléans cedex 9.



Suisse

Le semis direct est la seule alternative

Les agriculteurs suisses ont depuis longtemps compris l'intérêt du non-labour. Sous l'influence de quelques passionnés, une association est née (Swiss No-Till) qui appuie de nombreuses études sur le semis direct. Grâce à son dynamisme, Swiss No-Till est parvenue à faire passer son message. Un programme de protection des sols a même vu le jour et les agriculteurs pratiquant le non-labour perçoivent des indemnités.

« La porosité des sols suisses se dégrade suite aux travaux de labour et de récolte, avec des machines de plus en plus lourdes. Les terres s'appauvrissent en humus et l'absence de vers de terre (surtout d'espèces descendant profondément dans le sol) favo-



Exemple de communication autour du SD en Suisse et affiché sur un bâtiment à l'entrée d'une parcelle (chez un producteur en SD).

rise également les tassements des sols. Ceci ralentit l'infiltration des précipitations et augmente l'érosion et les inondations. L'eau non filtrée peut constituer, par ailleurs, une charge polluante pour les rivières et les lacs qui possèdent un faible taux

de renouvellement (30 à 40 ans) ainsi qu'une charge en nitrate pour les eaux potables. » Ainsi se résume la situation des terres assolées en Suisse dans le rapport sur les sols, daté de 2003, du Service environnement et agriculture.

Quarante ans d'agriculture productiviste ont atteint qualitativement les sols suisses. Dans ce même rapport, ce service conclut à l'obligation de prendre des mesures de protection durable comme des techniques culturales ménageant le sol. Il cite alors le semis sous litière ou le semis direct (SD).

Le SD fait ses preuves

Le SD a, en effet, déjà fait ses preuves sur les sols suisses. Son développement est surtout dû, au départ, à la volonté d'un homme, Wolfgang Sturny, agronome et homme de terrain.

D'expérimentation en expérimentation (ses recherches débutent dans les années 70), il démontre que le SD est la voie pour limiter le lessivage des nitrates, le tassement du sol et l'érosion.

Le spécialiste du semis direct sous couvert



SPE 06



TDNG 300 E

Semeato Nord
GÄSSLER
 Ferme de la Justice
 60110 Amblainville
 Allo 03 44 52 14 71
 Fax 03 44 52 08 92
 agassler@aol.com

Semeato Sud
LUIZET-RUSSIER
 Le Village
 26160 La Touche
 Allo 04 75 90 15 96
 Fax 04 75 53 85 22
 jeanpierre.russier@libertysurf.fr

« Sans travail du sol, on arrive, tôt ou tard, à l'obtention de conditions de prairie. C'est l'objectif à avoir. La prairie est la mère des champs disait Klapp en 1956 ! L'idée est de refaire d'abord la structure, de régénérer son sol et, une fois la technique relativement bien maîtrisée, de passer au SD. »

Tout un programme de protection des sols est mis en place dans le canton de Berne, avec le versement de contributions. Pour des raisons financières, la priorité est donnée aux surfaces situées dans les zones particulièrement sensibles au compactage ou à l'érosion, localisées dans le périmètre de protection d'une eau souterraine ou dans le voisinage d'eaux de surface menacées. Ces surfaces représentent actuellement 2 500 ha. D'autres cantons ont également mis en place des mesures du même type mais sur une durée moins longue. En souscrivant un contrat, l'agriculteur bernois, volontaire, s'engage, sur les cinq premières années, à ne pas labourer et semer au moins deux cultures et la moitié de ses couverts en direct.

En contrepartie, le Service environnement et agriculture verse au producteur une contribution annuelle d'un montant maximal de 600 CHF/ha (environ 387 euros), selon la culture. Cette contribution a pour objet de compenser les frais liés au changement de technique. À la fin du contrat de conversion, un deuxième contrat (cinq ans également) peut être conclu pour assurer la continuité de la protection du sol. Ce deuxième contrat est plus strict : seules les cultures semées en direct bénéficient d'une contribution complémentaire.



Essai à long terme d'Oberacker à l'Inforama Ruetti de Zollikofen : betterave semée en direct en photo 1 et semée avec labour en photo 2. En système labour, après une forte pluviométrie, l'eau stagne entre les rangs et ruisselle.

Naissance de Swiss No-Till

Fin 1995, une dizaine d'agriculteurs entrepreneurs avait déjà acheté du matériel de SD, notamment de type John Deere. En décembre 1995, un groupement d'intérêt économique naissait avec l'idée de rassembler toutes les expériences et les personnes autour du SD en Suisse. Cinq ans plus tard, en 2000, l'association Swiss No-Till (www.no-till.ch) était mise en place et devenait membre d'Ecaf.

L'association compte aujourd'hui 250 membres : des agriculteurs, des scientifiques, des vulgarisateurs. Libre de tout soutien financier (hormis celui de ses membres soit 13 euros seulement par personne et par an), sans

hiérarchie dans son organisation, Swiss No-Till fonctionne grâce au volontariat, « ce qui fait sa force », insiste W. Sturny.

En Suisse, les parcelles agricoles sont de petite taille. Dans le canton de Berne, véritable jardin potager de la Suisse, la moyenne parcellaire est d'un hectare. La SAU moyenne est de 16 ha par exploitation. Celles-ci sont souvent mixtes, associant un élevage laitier avec la production de grandes cultures. À l'échelle du pays, 38 % des exploitations a moins de 5 ha de SAU et le terrain est cher : environ 42 800 euros l'hectare. Ce qui amplifie un exode rural déjà important. Si, à la fin du XIX^e siècle, le secteur agricole représentait près de 40 % de la population active, il n'en représente plus que 4 %. Sans compter le prix des produits agricoles, ▶

Plus de 20 ans d'expérience TCS en Europe! Profitez de ce Savoir Faire



HORSCH

HORSCH France Sarl · La Lucine · 52120 Chateauvillain · Tel: 03 25 02 79 80 · Fax: 03 25 02 79 88



ÉTRANGER

- ▶ à la baisse car fonction de l'offre et de la demande internationales. « En Suisse, le problème ce sont les surfaces. L'agriculteur doit s'agrandir pour pouvoir vivre car les prix ne cessent de diminuer alors que celui des intrants grimpe », témoigne Andreas Wyssbrod, agriculteur exploitant 36 ha à Rubigen, dans le Mittelland, au Sud-Est de Berne.

Travailler en entreprise

Le matériel en SD étant spécifique et coûteux, la plupart des agriculteurs ne peut pas investir seule, surtout avec la petitesse des surfaces. Les travaux sont donc, le plus souvent, réalisés par des entrepreneurs. Il s'agit là aussi d'une forme de diversification intéressante pour survivre⁽¹⁾. Hanspeter Lauper, président de Swiss No-Till et résidant à Wiler près Seedorf a fait ce choix. Il a été un des premiers à se lancer dans le SD en Suisse, au début des années 90. Il a créé une société anonyme à trois en 1992 (société Landag) et aujourd'hui, il sème en direct environ 400 ha de céréales et 230 ha de maïs. Landag a notamment été à l'origine du soc cross slot, déjà présenté dans la revue TCS.

Andreas Wyssbrod, polyculteur éleveur à Rubigen, est également entrepreneur. En 1996, il a passé toutes ses surfaces en SD et, l'année suivante, grâce au temps libéré, il a opté pour le travail d'entreprise. Il a 350 clients réguliers et sème environ 10 ha par jour avec un John Deere MaxEmerge pour le maïs et un 750A pour les céréales à paille. Ne labourant plus depuis une quinzaine d'années, sa phase de transition a été relativement facile. « Le SD est un immense défi car il faut beaucoup plus observer. Ceux qui s'y attellent vraiment ont le plus de résultats concluants », résume-t-il. En l'espace de dix ans, avec des apports de fumier, ses terres sont passées de 3 % de matière organique à 5 %.

Pour W. Sturny, la phase de transition entre labour et SD est très importante (au moins cinq années). Plus on monte en altitude (jusqu'à 800-900 m), plus cette phase est longue. « Après sept ans de non-labour, certains, à haute altitude, n'ont toujours pas atteint l'équilibre dynamique du sol recherché », indique-t-il.

Réduire les phytosanitaires avec extenso

On connaît la Suisse pour sa forte politique de protection de son environnement et les paiements directs sont, quel que soit l'agriculteur, conditionnés pas des mesures environnementales. Les agriculteurs doivent remplir un cahier des charges pour pouvoir justifier leurs pratiques culturales. Un contrôle, dont les frais sont à la charge de l'exploitant (1 290 euros la première année puis 193 euros les années suivantes), est effectué une fois par an par le gouvernement. Parmi les critères les plus importants à respecter figure la fumure. La quantité d'azote applicable est ainsi bloquée par culture. Sur la totalité d'une exploitation agricole, 7 % de sa surface doit être une surface dite de « compensation écologique ». Ce peut-être la jachère, une surface sans fumure, un verger, etc. Les produits phytosanitaires font également l'objet d'un programme de réduction nommé extenso. Celui-ci vise à réduire la charge en fongicides et en régulateurs de croissance avec le versement d'une prime de 300



Observation d'échantillons de terre prélevés sous betterave, semée soit en direct (premier plan), en TCS ou en labour (dernier plan) par Andreas Chervet, ingénieur agronome et responsable du site expérimental à l'Inforama Ruetti de Zollikofen.

euros/ha environ. Aux dires d'experts, le bilan du programme, après déjà dix années d'existence, est mitigé. Il semble que dans les plaines plus sèches du pays, les résultats soient concluants. Dans les régions plus hautes et plus humides où la pression parasitaire est plus forte, les résultats sont très variables. Disons que le bénéfice de l'extenso, pour le moment, vient plus des idées nouvelles qu'il véhicule et de l'initiation d'une dynamique de recherche chez les producteurs que de ses résultats techniques et économiques.

La rotation, clé de la réussite

Au niveau de l'assolement, l'octroi des paiements directs oblige les agriculteurs à semer au moins quatre cultures différentes. Ce qui est un avantage dans la pratique du SD. « La rotation, c'est la clé de la réussite ! Il faut qu'elle soit adaptée au lieu et à la technique utilisée. Avec la rotation, on arrive à résoudre la moitié

des problèmes. Mais la rotation idéale n'est jamais facile à trouver », indique, par exemple, Stefan Minder, polyculteur-éleveur et entrepreneur dans l'Emmental. À ce sujet, peu d'agriculteurs en SD déclarent avoir de réels problèmes de mauvaises herbes.

Aujourd'hui, le SD représente en Suisse environ 10 000 ha, soit 3 % à 5 % des surfaces agricoles cultivables (cf histogramme d'évolution des surfaces en SD de 1992 à 2001). L'association Swiss No-Till, grâce à un noyau de producteurs très dynamiques, a réussi à faire passer son message. Un de ses responsables, W. Sturny, avoue que ce n'est pas toujours simple. Par exemple, les aides financières gouvernementales du canton de Berne dédiées au SD ont été récemment revues à la baisse. « Dès que cela est possible, nous invitons des agents de l'administration sur le terrain car, malheureusement, beaucoup ont encore une vision faussée de ce qui se passe dans nos campagnes. Par ailleurs, la recherche ne nous suit pas toujours. Espérons qu'avec le temps nous arriverons à établir un dialogue constructif comme nous pouvons le faire avec les acteurs de l'agriculture biologique, où un programme de travail a débuté il y a quatre ans », constate W. Sturny.

Même si le constat du SD en Suisse est plus que positif, il y a encore du pain sur la planche, notamment en terme de communication. Bien des sujets restent aussi à approfondir et les thèmes de recherche que souhaite aborder (ou poursuivre) Swiss No-Till sont, entre autres, l'aptitude des variétés au SD (un essai comparatif de 13 variétés de maïs est en cours et, déjà, les résultats montrent des différences nettes)⁽²⁾, la nutrition minérale en SD, le glyphosate et les mélanges de couverts végétaux. Les agriculteurs suisses sont assez familiarisés avec les couverts. Même en système avec labour, les producteurs ont l'habitude d'en semer car cela fait aussi partie des prestations écologiques requises. Néanmoins, une seule espèce d'intercultures voire deux (p. ex. moutarde + vesce) sont, en général, utilisées. Intéressée par certaines expériences françaises sur les mélanges de couverts, l'association Swiss No-Till compte prendre le pas et réaliser également des essais sur le sujet.

Cécile WALIGORA

(1) Exemples de prix d'entreprise. Pour la moisson : céréales : 245 euros/ha et maïs : 297 euros/ha ; pour les semis (SD) : céréales : 122 euros/ha et maïs : 135 euros/ha (avec l'engrais).

(2) La revue TCS reviendra prochainement sur des essais suivis par l'association Swiss No-Till.

