



Vers l'agriculture biologique de conservation en Hauts-de-France

Retours d'expériences en station d'expérimentation

MOLLET A., DELATTRE N., DELBECQUE A., LEBAS J., LEFEBVRE M., OSTE S., STOFFEL A.

L'agriculture biologique de conservation, des défis à relever

L'Agriculture de Conservation (AC) est un système agricole basé sur trois piliers, à savoir la minimisation de la perturbation du sol, la couverture permanente du sol et la diversification des cultures dans la rotation.

En France, cette stratégie séduit de plus en plus d'agriculteurs puisqu'en 2006 elle ne concernait qu'environ 0.5 % de la sole alors qu'aujourd'hui elle serait appliquée sur environ 1 % de la sole (soit près de 200 000 hectares).

La réalisation d'une synthèse sur les pratiques culturales (couvert, et non labour) a mis en évidence que les problématiques rencontrées par les producteurs situés au sud de l'Europe n'étaient pas les mêmes que ceux situés au nord. Par exemple, au Sud, le sol se réchauffe plus vite mais l'établissement du couvert peut être difficile sous des conditions chaudes et sèches. A l'inverse, au Nord, la production de biomasse d'un couvert est plus élevée mais sa gestion est plus difficile. De plus, les conditions humides peuvent favoriser le développement des adventices tout au long de la saison, y compris dans le couvert végétal, si la biomasse résiduelle est insuffisante pour assurer leur gestion.

La pratique de l'Agriculture de Conservation en Agriculture Biologique (AB) est donc un enjeu. La maîtrise insuffisante des adventices et la pression qu'elles peuvent exercer est la principale raison de la faible adoption de l'agriculture de conservation en agriculture biologique en Europe. L'instabilité des rendements, surtout au Nord, et l'accessibilité au matériel sont également des freins à la pratique de l'ABC (Vincent-Cabout L. *et al.*, 2017).

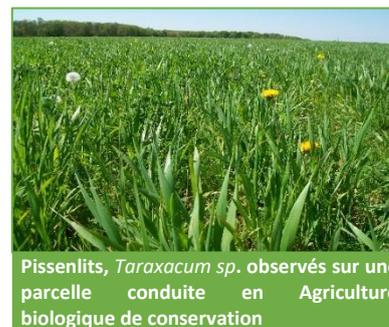
Nuisibilité des plantes adventices

La flore adventice des champs cultivés est majoritairement constituée d'espèce annuelles dont la forme de survie dans le sol, la graine, est adaptée aux perturbations liées au travail du sol. Par ailleurs, la flore adventice peut être constituée d'espèces vivaces dont les organes de survie semblent plus adaptés à une stabilisation des sols. Toutefois, ces plantes peuvent tolérer des niveaux de perturbation non négligeables.

Ainsi, la suppression complète du travail du sol se traduit par un changement radical de la flore, lié à l'absence de perturbation et à la compétition exercée par les espèces du couvert.

Les conditions pédoclimatiques, la fertilisation ou encore les successions culturales ayant une forte influence sur la flore adventice, il est délicat de conclure sur les tendances évolutives de la flore sous les effets du semis direct sous couvert. Néanmoins, même si les résultats en termes de

changements potentiels dans la composition des communautés sont variables, **une forte tendance à la sélection d'espèces vivaces et de graminées annuelles est soulignée dans beaucoup d'études.** Cette tendance a été confirmée plus récemment en France par les travaux de Trichard A. *et al.* (2013). Le développement d'espèces de la famille des Astéracées (Erigeron *Erigeron sp.*, Laitue *Lactuca sp.*, Pissenlit *Taraxacum sp.*) a souvent été souligné. Leurs semences, se dispersant par le vent, semblent s'établir plus facilement sur les surfaces non perturbées des parcelles en semis direct (Chauvel B. *et al.*, 2018).



Pissenlits, *Taraxacum sp.* observés sur une parcelle conduite en Agriculture biologique de conservation

Document rédigé par :

avec le soutien financier de :

Page 1 sur 8



Action réalisée dans le cadre du plan Agro-écologie Hauts-de-France



Comment définir la nuisibilité des adventices ?

Dans la littérature scientifique française, trois grands types de nuisibilité des adventices sont définis :

- **La nuisibilité primaire directe** qui est liée à la concurrence des plantes adventices pour des ressources vis-à-vis de la culture ou aux phénomènes allélopathiques qui réduisent le développement de la culture ;
Dans les agrosystèmes, la compétition aérienne est considérée comme majeure mais lorsque l'adventice a un développement souterrain similaire à celui de la culture, la compétition souterraine peut être prédominante.
- **La nuisibilité primaire indirecte**, qui se produit lorsque les plantes adventices affectent l'état sanitaire de la culture ou de la parcelle, augmentant ainsi le coût des travaux culturaux ou diminuant la qualité de la récolte (ex : augmentation des maladies) ;
- **La nuisibilité secondaire**, qui se traduit par une réalimentation du stock semencier dans le sol par les plantes adventices au niveau de la parcelle ou du territoire (**Chauvel B. et al., 2018**)

Des expérimentations mises en place pour tendre vers l'ABC

Le travail du sol, un outil indispensable pour la gestion des adventices ?

A Boigneville, l'analyse des essais conduits par Arvalis a mis en évidence **que la densité d'adventices augmentait lorsque le travail du sol diminuait. En revanche, la diversité d'espèces diminuait dans la majorité des modalités où le labour était pratiqué.** Cette pratique, en enfouissant les graines, est favorable aux espèces à fortes persistances, capables de germer lorsqu'elles sont de nouveau ramenées en surface. Il en est de même pour les grosses graines, capables de germer jusqu'à 7 cm de profondeur (**Arvalis & Terres Inovia, sept. 2020**).

Les leviers agronomiques d'action sur les adventices étant de plus en plus importants, Arvalis – Institut du végétal a analysé l'impact du travail du sol et des cultures intermédiaires sur la flore adventice présente en fin de cycle des cultures marchandes, en se basant sur les données (2012-2017) de **quatre essais « Travail du sol »** situés au cœur de la station expérimentale de Boigneville (Essonnes, France). Ces essais, pluriannuels, ont été mis en place sur un plateau aux sols limono-argileux assez profonds sur calcaire dur. Se différenciant par leur rotation, différents modes d'implantation ont été mis en œuvre dans chaque essai : un labour annuel à 20 cm, un semis direct avec une perturbation du sol limitée à la ligne de semis ou encore une technique culturale simplifiée. Dans certains cas, l'impact d'une culture intermédiaire a également été étudié.

Pour lire l'article complet : <https://www.terresinovia.fr/documents/20126/2221301/ATI-septembre-2020.pdf/6da0fb59-2032-b9ff-014f-163b55d71aa1?t=1599035331510>

Le labour est un outil puissant de gestion du stock semencier. Dans une expérimentation sur la gestion de vulpins des champs résistants aux herbicides, une réduction de la densité de levée d'adventices d'un facteur 10 dans un blé semé après labour a été obtenue par rapport à un blé implanté après un travail du sol superficiel.

Toutefois, la valorisation optimale de ce levier n'implique pas une utilisation systématique. Des simulations avec un modèle pour représenter l'évolution démographique pluriannuelle d'une population de vulpins ont montré que :

- Le labour un an sur deux permettait de réduire de 80 % le recours aux herbicides anti-graminées par rapport à un labour systématique tous les ans, dans le cas précis d'une rotation alternant maïs et blé d'hiver.
- Dans une rotation peu diversifiée n'incluant que des cultures d'hiver, l'enfouissement tous les ans des semences limiterait le mieux les risques d'explosion démographique de la population.

Ces exemples mettent donc en évidence les interactions complexes, entre la succession culturale et les modalités de travail du sol à l'échelle du système de culture. Il est donc essentiel de maîtriser ces interactions afin de concevoir des systèmes de culture cohérents facilitant la maîtrise de la flore adventice.

Un couvert végétal en interculture pour gérer les adventices ?

Les couverts végétaux peuvent rendre de nombreux services comme limiter l'érosion des sols, capter et apporter de l'azote dans le système, et ils peuvent aussi avoir de nombreux effets positifs quant à la gestion de l'enherbement. Par exemple, ils peuvent modifier les conditions physico-chimiques du milieu, limitant les germinations ou encore constituer une barrière physique à l'émergence des adventices.



Si les résultats de plusieurs programmes de recherches, dont le programme VANCOUVER, ont montré qu'un couvert d'interculture n'avait pas d'effet sur la présence des adventices dans la culture suivante (Metais P. *et al.*, 2019 ; Vuillemin F. *et al.*, 2019), il permet toutefois de ne pas laisser les adventices monter à graines et de ne pas alimenter le stock semencier (Vuillemin F. *et al.*, 2019).

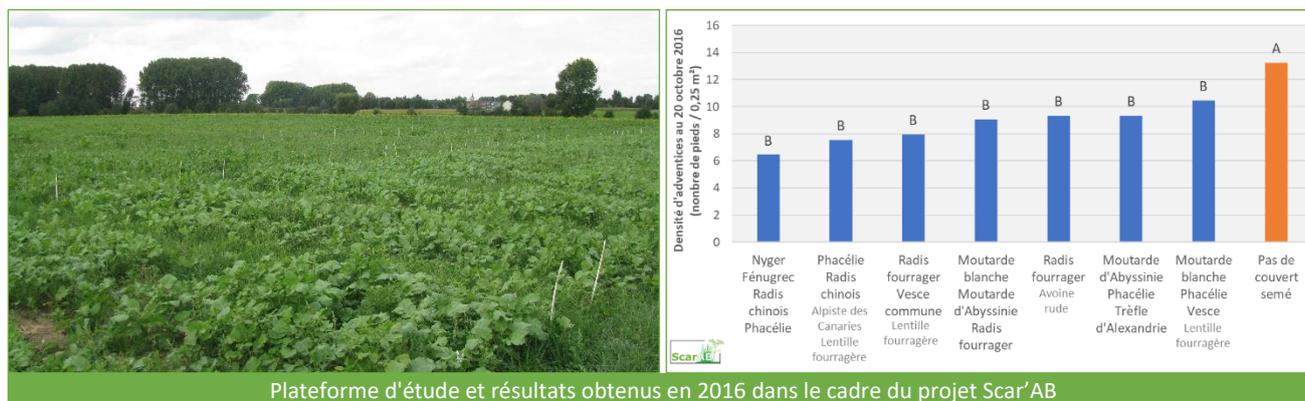
Globalement, le développement des adventices dans un couvert est limité lorsque celui-ci est développé et étouffant. Plus une culture intermédiaire se développe rapidement et fortement, plus elle aura un effet réducteur sur les repousses et les adventices.

Toutefois, **pour un couvert d'automne, il a été démontré que la biomasse d'un couvert n'était pas le seul paramètre qui limitait le développement des adventices** (Cordeau S. *et al.*, 2020). En effet, contrairement aux couverts d'été, la relation entre la capacité à réprimer les adventices et la biomasse du couvert n'est pas évidente. Les graminées et les crucifères ont des capacités compétitrices équivalentes mais en agissant sur diverses ressources. Par exemple, les crucifères sont connues pour être nitrophiles. Il a été démontré que le colza est une plante qui prélève plus d'azote que les adventices, et ce avec moins de racines. Cela se traduit par une augmentation de sa biomasse aérienne et donc **une compétition pour la lumière s'ajoute à celle pour l'azote**. Quant au blé, une espèce à caractère nitrophile intermédiaire, il tient son effet concurrentiel de sa densité de semis, de son pouvoir de tallage et de sa concurrence pour la lumière (Cordeau S. *et al.*, 2020).

L'étude de S. Cordeau *et al.*, a démontré que les couverts complexes et très diversifiés n'étaient pas ceux qui produisaient le plus de biomasse, ni ceux qui réduisaient le plus la biomasse des adventices. Si elle conforte d'autres études qui questionnaient l'intérêt d'une grande diversité d'espèces dans le couvert, elle soutient l'idée de raisonner le nombre d'espèces en se limitant à celles adaptées aux conditions de croissance de la période de semis.

Certaines cultures intermédiaires comme **l'avoine rude, le radis chinois et d'autres brassicacées limitent fortement les adventices avec une faible biomasse**. Les chercheurs supposent qu'il s'agit de **couvert allélopathique**. Par exemple, dans une étude menée en pot l'amaranthe réfléchie avait été supprimée par les plantes citées précédemment, ainsi que par le sarrasin. Les molécules impliquées n'ont toutefois pas été identifiées. Les substances allélochimiques auraient tendance à n'être exsudées que lorsque la plante reconnaît l'adventice. Cela a démontré chez le sorgho qui produirait la sorgoleone en présence d'un extrait brut de l'abutilon de Théophraste (Gfeller A. & Wirth J., 2017).

En Hauts-de-France, dans le cadre du projet Scar'AB, il a été montré qu'un couvert composé de moutarde blanche, de moutarde d'Abyssinie et de radis fourrager avait permis de réduire significativement la densité d'adventices au m² et leur biomasse par rapport au témoin « sans couvert » (Quennesson S. *et al.*, 2017).



Jusqu'à présent, la compétition d'un couvert vivant face aux adventices a été décrite mais **le mulch de couvert végétal a également un rôle dans la réduction des adventices**. En effet, il agit comme une barrière physique en réduisant l'émergence des adventices (accès à la lumière limité réduction de la température à la surface du sol).

Le mulch de couvert végétal est **inefficace pour limiter les vivaces** : il est meilleur pour supprimer les petites graines des plantes annuelles d'été.

La quantité de résidus serait plus importante que le type de de résidus, et les propriétés physiques de ce couvert affecteraient plus les adventices que ses propriétés allélopathiques (Mirsky S.B. *et al.*, 2012).

Ainsi, même si le couvert ne constitue pas un levier de gestion des adventices à lui seul, il apporte d'autres éléments (structuration du sol, apport d'éléments etc.) et est complémentaire aux autres leviers.

Le programme Casdar VANCOUVER « Valorisation des couverts végétaux dans les systèmes de culture pour la gestion agroécologique de la flore adventice » est un projet national visant à évaluer l'effet de l'introduction de couverts d'interculture et de couverts associés sur l'évolution du salissement des parcelles par les adventices. Mené de 2016 à 2020 par plusieurs partenaires, dont le chef de file était l'ACTA, il était divisé en deux grands axes de travail. L'un consistait à évaluer l'effet de l'introduction des couverts sur le salissement des parcelles à l'échelle de la culture, tandis que le second consistait à mesurer les conséquences de l'introduction des couverts à l'échelle du système de culture sur l'évolution du salissement.
Site web : [Notre projet | vancouver \(wixsite.com\)](http://notreprojet.vancouver.wixsite.com)

Le programme SCAR'AB « Solutions de cultures Alternatives et Recherche en Agriculture Biologique » a été mené de 2015 à 2016 par Bio en Hauts de -France (ex GABNOR), la FRCUMA, l'ADAAL et FREDON Hauts-de-France (anciennement FREDON Nord Pas-de-Calais). Ayant pour objectif global de lever les freins techniques aux conversions en grandes cultures et d'améliorer l'accompagnement des polyculteurs dans l'acquisition des techniques de l'agriculture biologique, il s'articulait autour de plusieurs actions :

- Etoffer le panel de solutions de gestion des adventices par l'utilisation de couverts végétaux à effet allélopathique ;
- Identifier et caractériser les performances techniques des matériels de gestion de l'enherbement existants ;
- Construire et mettre en œuvre un diagnostic de gestion alternative des adventices ;
- Créer et mettre en œuvre un contrat d'objectif « en route vers la bio »

Fiches techniques disponibles : [Fiches techniques](#)

Qu'en est-il d'un couvert permanent en agriculture biologique ?



En agriculture conventionnelle, la gestion des couverts permanents est réalisée grâce à l'utilisation d'herbicides lorsque la culture est présente et mécaniquement ou chimiquement en interculture. En agriculture biologique, la réussite de cette technique est incertaine car la régulation du couvert ne peut s'effectuer que mécaniquement, généralement dans l'interculture.

Actuellement Arvalis explore une piste dont l'idée est de contrôler mécaniquement le développement du couvert au milieu des rangs de la culture en utilisant des technologies de guidage. Dans l'essai mené dans le Tarn depuis 2016, le couvert et les cultures sont semées à un écartement de 30 cm ce qui revient à avoir des lignes alternes entre les deux espèces à un écartement de 15 cm. L'emplacement des lignes est ensuite géoréférencé. Ces premières années permettent déjà de mettre en évidence la nécessité d'ajustement, comme par exemple de revoir l'ordre des cultures dans la rotation. En effet, la première année il est nécessaire d'implanter une culture peu exigeante en azote (orge, avoine, sorgho, sarrasin, légumineuses ...) car les quantités d'azote fixées par la luzerne sont faibles. Ensuite, il est possible de semer des cultures plus exigeantes (blé de force, blé dur, maïs, colza etc.). Cette technique semble prometteuse car des agriculteurs se sont d'ores et déjà lancés dans cette voie (Helias R., 2020).

Une expérimentation a été mise en place dès 2016 par Arvalis - Institut du Végétal sur une parcelle située dans le Tarn. L'objectif est de faciliter la cohabitation entre un couvert permanent de luzerne et des cultures (tournesol, blé) en agriculture biologique. L'utilisation d'une technologie de positionnement centimétrique par satellite permet de semer chaque année entre les lignes de couvert et de contrôler la luzerne grâce à un équipement prototype développé par Eco-Mulch.

Pour plus d'informations : [Une faucheuse innovante pour gérer un couvert permanent](#)

Le semis du couvert en moissonnant



Installation du semoir derrière la barre de coupe.
© Paysan Breton

En 2016, la chambre d'agriculture de Bretagne a mis en place un essai afin de semer le couvert durant la moisson. L'objectif était de profiter de l'humidité résiduelle de la céréale afin de semer le couvert dans des conditions favorables de germination, tout en gagnant du temps. **Au fil des essais, le matériel a évolué et la solution retenue a consisté à installer le semoir sur la moissonneuse, derrière la barre de coupe.** Ainsi, la machine coupe la plante, sème et rejette la paille ensuite.

Plusieurs modalités ont été comparées : un semis à la volée 10 jours avant la moisson, le jour de la moisson, un semis au semoir en conditions favorables et à date réglementaire. Dans tous les cas, le mélange utilisé était constitué de phacélie, radis et moutarde.

Sous orge, les résultats ont montré que le couvert ayant produit le plus de biomasse était celui semé avec l'outil monté sur la moissonneuse. Le succès du semis s'explique par des conditions favorables et par le fait que le semoir enterre et rappe la graine.

Sous blé, les couverts semés grâce à l'outil installé sur la moissonneuse ont produit les mêmes quantités que les semis à la volée.

Les résultats sont encourageants, avec quelques réserves. Par exemple, les couverts semés arrivent à maturité à l'automne. En fonction de la culture suivante, semer un second couvert serait donc nécessaire, or, la période

de semis serait globalement en même temps que les céréales. Dans ce cas, le type de couvert serait à adapter (Bordon E., 2021).

Pour en savoir plus sur la technique : [En Bretagne, le semis des couverts dès la récolte](#)

La rotation des cultures et son intérêt vis-à-vis des adventices

De nouveau à Boigneville, les travaux menés par Arvalis montrent que **la rotation a bel et bien confirmé son effet sur la sélection des adventices**. Par exemple, dans les rotations comportant une culture oléagineuse, le séneçon était présent tandis que dans les autres rotations, des graminées étaient majoritaires. En effet, dans la parcelle où la monoculture de blé avait été pratiquée durant 39 ans, le ray-grass était présent tandis que dans les parcelles sur lesquelles les cultures d'été étaient irriguées le panic et la sétaire étaient prédominants (Arvalis & Terres Inovia, sept. 2020).

Des expérimentations visant à caractériser le taux annuel de décroissance (TAD) des semences ont montré que les espèces dont les semences sont faiblement persistantes, étaient plutôt inféodées aux céréales d'hiver. A l'inverse, celles inféodées aux cultures de printemps et d'été semblaient plus persistantes. Ainsi, une meilleure efficacité devrait être obtenue en introduisant des cultures de printemps dans la rotation afin de gérer une adventice germant à l'automne. Toutefois, **si l'alternance des cultures d'automne et de printemps est souvent citée pour perturber le développement de certaines adventices, ce levier peut se raisonner plus finement**. En effet, la composition floristique présente dans le colza d'hiver sera différente de celle présente dans les céréales d'hiver. Il en est de même dans les cultures printanières : la composition floristique présente dans une orge de printemps ne sera pas la même que celle présente dans le maïs (Arvalis & Terres Inovia, sept. 2020).

Dans le cadre du programme Syppre, une des plateformes expérimentales se situe en Picardie. Comme les autres, elle a été conçue pour répondre aux enjeux actuels (techniques, économiques et environnementales). Ainsi la rotation innovante construite comprend des cultures représentatives de la région (blé, colza, légumineuses, pommes de terre, betteraves etc.), tout en réduisant l'usage des produits phytopharmaceutiques et le travail du sol. Des changements de la flore adventice ont été observés, à savoir une présence plus importante de vivaces et une pression plus conséquente que prévue des dicotylédones de printemps. Cela est lié à une succession initiale de quatre cultures de printemps et le non-labour associé à l'arrêt de l'utilisation du glyphosate (Tauvel P. *et al.*, 2019). Concernant les pratiques de non-travail du sol plusieurs points peuvent être soulignés :

- ✓ L'implantation des pommes de terre sans travail du sol grâce au pré-buttage d'automne semble une technique prometteuse, même si des ajustements sont encore nécessaires ;
- ✓ Des difficultés ont été rencontrées au début pour l'implantation des betteraves au StripTill. Le changement de l'outil a permis d'améliorer son implantation ;
- ✓ Le semis des couverts est réalisé en direct mais pour le semis des céréales cette technique n'est pas toujours applicable, en fonction de l'état du sol : après les récoltes de betteraves et pommes de terre, le sol était tassé nécessitant un travail du sol.

Le projet Syppre, mené par l'Institut Technique de la Betterave (ITB), Terres Inovia et Arvalis – Institut du végétal, a pour volonté d'accompagner les agriculteurs vers de nouveaux systèmes de production répondant, à l'horizon 2025, aux défis de l'agriculture et aux attentes de la société. Les systèmes de cultures issus du projet devront donc fournir davantage de produits agricoles, de qualité, tout en étant performant sur les plans économiques et environnementaux. De nombreux leviers sont donc mis en œuvre, en impliquant les agriculteurs dans la conception et la diffusion des systèmes de culture élaborés. Au total, 5 plateformes expérimentales sont réparties en France. Pour en savoir plus sur le projet : [Le projet Syppre](#)

Conclusion et perspectives

Si des références techniques et scientifiques existent sur l'Agriculture Biologique de Conservation, elles sont encore peu nombreuses et parfois contradictoires. Néanmoins, des recherches sont en cours au sein des instituts techniques, ainsi que de nombreuses initiatives d'agriculteurs.

Le coût élevé et la faible disponibilité du matériel permettant la gestion des adventices et des couverts peuvent constituer un facteur limitant pour les agriculteurs souhaitant pratiquer l'ABC (Vincent-Caboud et al., 2017). Dans le cadre du projet ABAC, une carte interactive a été créée afin de référencer les détenteurs de matériels ABC en région, favorables à leur mise à disposition sous conditions : [Carte interactive](#) (disponible sur le site de Bios en Hauts-de-France). Le recueil d'expérience des agriculteurs, réalisé dans le cadre de ce même projet, comporte également le témoignage d'agriculteurs qui ont modifié et auto-construit leur matériel afin de tendre vers l'Agriculture Biologique de Conservation.

En conditions humides et fraîches, telles que nous pouvons les connaître dans nos régions, les rendements peuvent être instables. Par exemple, dans ces conditions, la gestion des couverts peut être difficile, entraînant un contrôle insuffisant des adventices. **Les pertes de rendements causées par les adventices peuvent être négligeables jusqu'à atteindre 56 % de perte. Il a toutefois été démontré que plus la diversité d'avertices était grande, moins les pertes étaient importantes (ADEUX G. et al., 2019).**

De nombreux paramètres sont encore à prendre en compte. La prédation des graines d'avertices est un phénomène observé dans les parcelles mais son impact sur la dynamique de populations d'avertices est peu documenté. Une étude récente menée sur 250 parcelles a mis en lumière **une relation négative entre l'abondance de carabes et le taux de renouvellement de la banque de graines** : plus il y avait de carabes observés dans le champ, moins la quantité de graines qui réintérait le stock semencier du sol d'une année sur l'autre était important (Bohan et al., 2011). Cela suggère donc un effet sur les adventices, d'où l'importance de maintenir ces consommateurs dans les parcelles (Petit S., 2018).

Bibliographie

- Adeux, G., Vieren, E., Carlesi, S., Bàrberi, P., Munier-Jolain, N., Cordeau, S., 2019. Mitigating crop yield losses through weed diversity. *Nature Sustainability* 2, 1018-1026.
- Arvalis et Terres Inovia, 2020. Le labour et la rotation, deux leviers contre les adventices. Arvalis et Terres Inovia info, septembre 2020, 14-18
- Bohan D.A., Boursault A., Brooks D.R., Petit S., 2011. National-scale regulation of the weed seed-bank by carabid predators. *Journal of Applied Ecology*, 48 (4), 888-898
- Bordon E., 2021. Semer son couvert en moissonnant des avantages techniques et agronomiques. *TCS* (112), 34-35
- Chauvel B., Darmency H., Munier - Jolain N., Rodriguez A. (Coord.), 2018. Gestion durable de la flore adventices des cultures, Versailles, Editions Quae, 354 p.
- Cordeau S., Warren N. D., Smith R. G., 2020. Couverts complexes gage de sécurité, pas de performance. *Phytoma* (734), 16-21
- Gfeller A. & Wirth J., 2017. Les cultures intermédiaires allélopathiques : un moyen de lutte contre les adventices ? *Innovations Agronomiques* (62), 33-41
- Helias R., 2020. Une bonne cohabitation entre couvert permanent et culture AB. *Phytoma* (734), 27-30
- Metais P., Vuillemin F. & Cordeau S. 2019. Travail du sol et couverts quels effets sur les adventices ? *Phytoma* (720), 35-38
- Petit S., 2018. Chapitre 8 Prédation des graines et régulation biologique des adventices. *Gestion durable de la flore adventice des cultures*. Edition Quae, 147-158
- Quennesson S., Quennesson A., Delebecq A., Oste S., 2017. Couverts végétaux et adventices en grandes cultures. *Etudes sur l'effet de couverts en interculture*
- Tauvel P., Amette P., Latraye N., 2019. Cultures industrielles, Réduire l'usage des intrants en maintenant les marges. *Perspectives agricoles* (471), 42-47
- Trichard A., Alignier A., Chavel B., Petit S., 2013. Identification of weed community traits response to conservation agriculture. *Agriculture, Ecosystems & Environment* (179), 179-186
- Vincent-Caboud L, Peigné J., Casagrande M., Silva E.M., 2017. Overview of organic cover crop-based no-tillage technique in Europe : Farmers' practices and research challenges. *Agriculture* 7 (42)
- Vuillemin F., Monier G., Denieul C., Guillot M., Marinier E., Herbach M., Chorro B., Thomas F., Fauvin F. Benard MA., Rodriguez A., 2019. Effet de l'introduction de couverts d'interculture sur les adventices : analyse d'un réseau d'essais (projet VANCOUVER). *Végéphyll – 24^{ème} conférence du Columa, journées internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, Orléans, les 3, 4 et 5 décembre 2019.*