



## Mise en œuvre du SRCE

### CPO thématique

#### « PERMEABILITE DES ESPACES AGRICOLES »



Synthèse des résultats sur les inventaires de la flore messicole en région AURA (Action 1) et dans les territoires CVB : Rovaltain, Bièvre et Forez (Action 2).

Benoit SARRAZIN, Ornella KRISTO, David PAULIN, Lisa FAVRE-BAC, Emmanuel GUISEPELLI

Décembre 2020



## Table des matières

1. Flore messicole des plaines agricoles en région Auvergne-Rhône-Alpes : présentation de la synthèse	3
1. Contexte de l'étude .....	3
2. Trois niveaux d'étude des messicoles dans la CPO perméabilité des espaces agricoles .....	4
2. Action 1 : richesses en messicoles dans les espaces agricoles .....	6
1. Un panorama régional de la richesse en messicoles.....	6
2. Analyse des courbes de raréfaction .....	8
3. Action 2 : inventaires messicoles et analyse des facteurs influençant la communauté dans les trois territoires CVB. ....	10
1. Mise à plat des inventaires.....	10
2. Facteurs de contrôle agronomique de la communauté.....	13
3. Effet limité du paysage sur la communauté messicole par rapport aux facteurs agronomiques.....	14
4. Bilan et perspectives d'études sur la communauté des messicoles .....	16
4. Action 3 : implantation de bandes à messicoles. ....	18
1. Objectif de l'étude et méthodologie .....	18
2. Résultats .....	22
3. Discussion .....	23
Annexe 1 : Rappels méthodologiques de l'action 2 (CBNA).....	24
Annexe 2 : Localisation et caractéristiques des parcelles expérimentales pour le semis de bandes à messicoles (Action 3).....	33
Annexe 3 : Dispositif de suivi au sein d'une parcelle (Action 3).....	40
Annexe 4 : Fréquences observées au sein des transects de suivi (Action 3) .....	41
Références.....	43

## 1. Flore messicole des plaines agricoles en région Auvergne-Rhône-Alpes : présentation de la synthèse

### 1. Contexte de l'étude

La simplification des paysages agricoles et l'intensification de l'agriculture affectent la biodiversité associée aux agroécosystèmes. La simplification des paysages agricoles se traduit par une réduction de l'hétérogénéité paysagère : accroissement de la taille des parcelles et réduction de la diversité des couvertures du sol. L'intensification de l'agriculture a amené également une réduction de la diversité cultivée dans les rotations de cultures, dont l'exemple extrême est la monoculture. Aussi, la question de l'hétérogénéité paysagère est fondamentale pour conserver la biodiversité et favoriser les services écosystémiques à destination de l'agriculture.

Dans les espaces agricoles, la production primaire assurée par les plantes est planifiée dans le temps et l'espace par des systèmes de cultures en rotation avec des prairies dans le cas de polycultures et élevages. Cependant la diversité floristique joue un rôle majeur dans les chaînes trophiques en fournissant des ressources écologiques à d'autres espèces, par exemple des ressources nutritives pour les insectes et les oiseaux, dont les effectifs ont considérablement diminué ces dernières décennies. La flore adventice constitue donc un groupe d'espèces à enjeu pour la préservation de la biodiversité dans les espaces agricoles. Or, la richesse spécifique et la densité en adventices ont fortement diminué aussi à l'échelle de la parcelle entre 1970 et 2000. Cette érosion affecte aussi bien les espèces rares que les espèces communes (Fried et al., 2009).

Les plantes messicoles forment un groupe d'adventices, pour la plupart annuelles, ayant un cycle biologique similaire à celui des céréales d'hiver (Olivereau, 1996), dont les cultures constituent leur habitat préférentiel. Elles sont peu compétitives mais adaptées aux milieux cultivés, subissant de fréquentes perturbations. Pour la plupart originaires du Moyen-Orient, elles se sont diffusées en accompagnant la migration des espèces cultivées et ont co-évolué avec elles.

Le flux de pollen naturel de ces espèces semble négligeable par rapport à la « speirochorie » induite par la réutilisation des semences non triées par les agriculteurs. Les graines sont ainsi dispersées sur de grandes distances au travers du réensemencement (Affre et al., 2003). Mais ce processus disparaît depuis plusieurs décennies avec l'usage de semences triées fournies par les semenciers aux agriculteurs. D'après les travaux réalisés sur ces espèces, leur présence au sein des cultures semble également répondre à divers facteurs agronomiques comme le travail du sol (labour), l'utilisation d'herbicides ou l'apport d'azote organique (Rodriguez *et al.*, 2018). Les messicoles régressent fortement depuis les années 1950 et font l'objet d'un Plan national d'actions (Cambecèdes *et al.*, 2012). Parmi les 102 espèces messicoles définies pour la France métropolitaine dans le cadre du Plan national d'actions, 34 sont menacées ou quasi-menacées d'après la liste rouge nationale de la flore vasculaire (UICN, 2018).

Le cadre théorique de l'hétérogénéité fonctionnelle du paysage (Fahrig et al., 2011) soutient que des paysages aux parcelles de taille modérée, avec une diversité d'assolement ainsi que des surfaces semi-naturelles, peuvent être favorables à la biodiversité animale, même si la majorité de l'espace est occupée par l'agriculture. Dans le contexte du SRCE Auvergne Rhône-Alpes, qui a défini les espaces agricoles comme des espaces perméables tout en proposant d'en améliorer les connaissances en termes de biodiversité, il est apparu important d'intégrer des inventaires de la flore adventice et messicole. De nombreux espaces agricoles régionaux et plus particulièrement les trois territoires porteurs de Contrat Vert et Bleu partenaires de la CPO ont fait l'objet d'inventaires.

CPO Perméabilité écologique des espaces agricoles.

Ce rapport de synthèse présente les principaux résultats et enseignements issus des inventaires floristiques effectués par les Conservatoires botanique national alpin et du Massif central dans le cadre de la CPO perméabilité des espaces agricoles.

## 2. Trois niveaux d'étude des messicoles dans la CPO perméabilité des espaces agricoles

Les Conservatoires Botaniques Nationaux Alpin (CBNA) et du Massif central (CBNMC) participent à des programmes d'inventaire et de gestion des messicoles dans un objectif de conservation. Ils ont réalisé tous les inventaires floristiques de la CPO au niveau régional dans une douzaine d'espaces agricoles qui ont été prospectés. Des inventaires plus détaillés ont été réalisés dans une sélection de parcelles au sein des trois territoires porteurs de CVB et partenaires de la CPO. Enfin le CBNA a piloté une expérimentation d'implantation de bandes à messicoles chez trois agriculteurs partenaires.

Les questions posées sont les suivantes :

- Quel potentiel des espaces agricoles de plaine pour les espèces messicoles malgré la dominance de systèmes intensifs ?
- Quels facteurs structurent la communauté des plantes messicoles aux niveaux régional et territorial (l'indicateur ciblé est le nombre d'espèces ou richesse spécifique) ?
- Au-delà des facteurs agronomiques, l'hétérogénéité paysagère peut-elle jouer un rôle sur la distribution des espèces messicoles dans l'espace agricole ?
- Est-il possible de réintroduire une diversité de messicoles dans l'espace agricole ?

Pour tenter d'y répondre les inventaires de messicoles ont été orientés sur trois niveaux :

### *Action 1 : panorama des messicoles dans les espaces agricoles au niveau régional.*

L'objectif de cette action est principalement de réaliser une prospection des messicoles dans les plaines agricoles de grandes cultures afin de compléter les connaissances régionales actuelles et faire un état des lieux de ces espèces dans ces paysages cultivés. L'orientation agricole dominante vers des systèmes de grandes cultures conventionnels utilisant des herbicides est peu favorable aux messicoles. Néanmoins la présence très importante de céréales d'hiver comme le blé et l'orge peut représenter un habitat intéressant.

Les résultats obtenus sur une douzaine de territoires sont présentés et comparés dans la partie 2 du rapport. Ils permettent d'avoir une vision globale des messicoles dans les espaces agricoles de plaines et également dans les espaces de piémont incluant également des terres arables avec des systèmes de culture moins intensifs.

### *Action 2 : étude des facteurs agronomiques et paysagers sur la richesse en messicoles au niveau territorial.*

Les trois territoires ciblés sont la plaine de Bièvre, plaine du Rovaltain et plaine du Forez. Les CBN alpin et du Massif central ont réalisé un inventaire des messicoles sur 180 parcelles de céréales à paille au sein des trois territoires partenaires de la CPO Perméabilité des espaces agricoles. Le protocole d'inventaire est basé pour chaque parcelle sur deux zones en bordure de parcelle constituées chacune d'une bande de 4m au sein de la parcelle et d'une zone d'interface avec le milieu adjacent (bordure de champ, talus...). En effet la zone de bordure, mieux préservée des perturbations et de la concurrence avec la culture, pourrait contenir une banque de graines plus conséquente et constituer une zone refuge pour les messicoles. Sur chaque territoire CVB, 60 parcelles de céréales d'hiver ont été

CPO Perméabilité écologique des espaces agricoles.

inventoriées en suivant ce protocole en 2017 et 2018. Pour plus de détails sur les protocoles consulter le livrable 1.4<sup>1</sup> de la CPO perméabilité des espaces agricoles.

Les résultats essentiels sont présentés dans la partie 3 et concernent les effets des facteurs agronomiques et paysagers sur la richesse en messicoles. Pour plus de détails sur les travaux effectués et les méthodes développées consulter l'annexe 1 rédigée par le CBNA et le rapport de stage de Morgane Curial (Curial, 2018).

*Action 3 (pilotee par le CBNA) : implantation de bandes à messicoles en bordure de parcelle agricole.*

L'expérimentation consiste à semer des messicoles dans la bordure intérieure de la parcelle et d'apprécier leur diffusion naturelle au sein de la parcelle. Pour consulter le descriptif et le compte rendu de cette action, consulter la partie 4 et les annexes 2, 3 et 4.

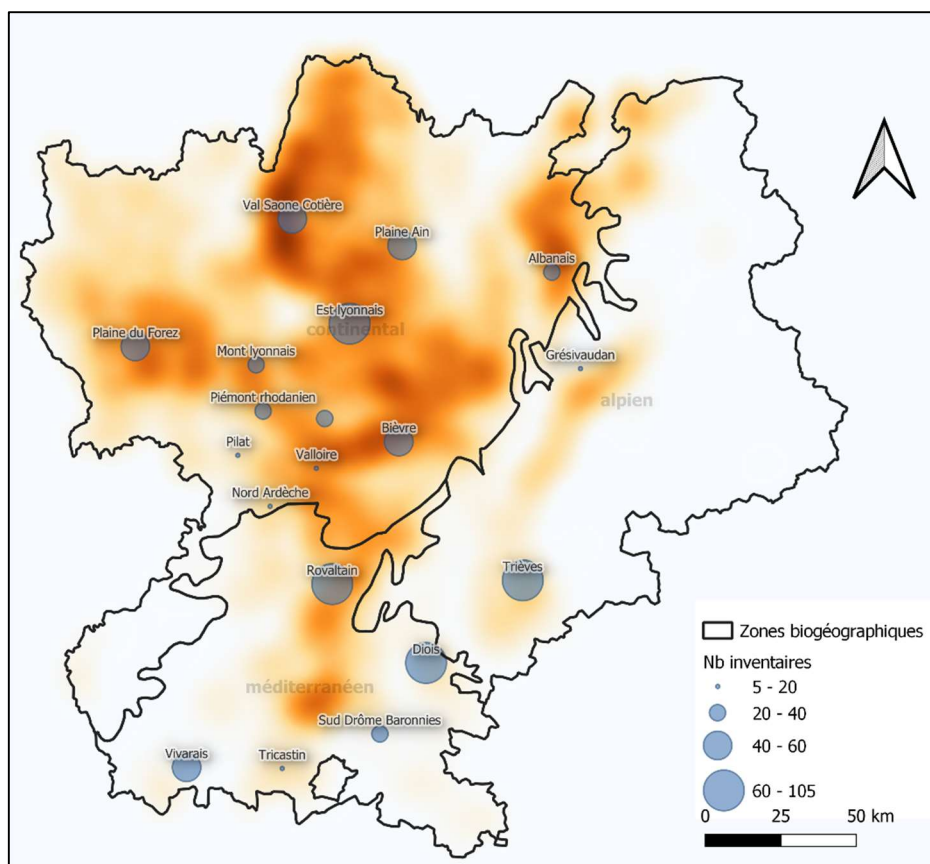
---

<sup>1</sup> Ajouter source

## 2. Action 1 : richesses en messicoles dans les espaces agricoles

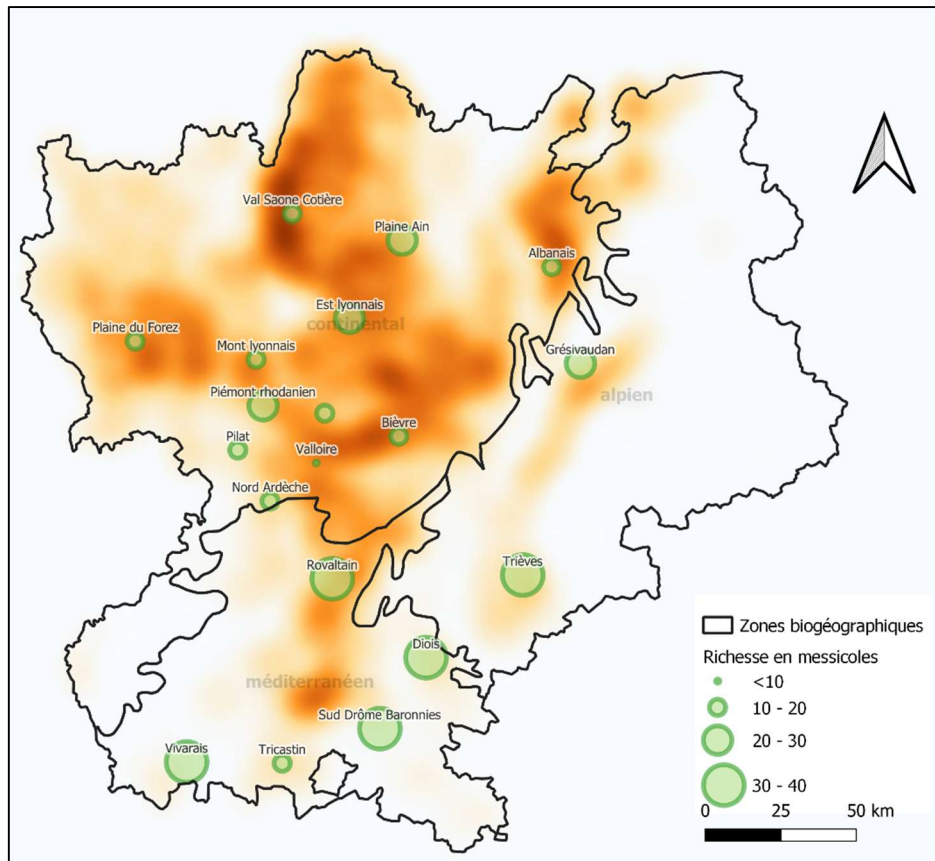
### 1. Un panorama régional de la richesse en messicoles

Pendant les trois années d'inventaire du programme, plus de 800 relevés floristiques ont été réalisés dans un échantillon de parcelles cultivées au sein de différents territoires agricoles en région Rhône-Alpes. Au total 649 espèces ont été identifiées dont 78 espèces messicoles. Parmi ces espèces, d'après la Liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes (CBNA et CBNMC, 2015) 55 sont au statut de préoccupation mineure, alors que 13 sont en danger, 6 quasi menacées et 1 en danger critique.



**Figure 1 : carte du nombre d'inventaires réalisés dans les espaces agricoles de terres arables (gradient de couleur) de l'ex région Rhône-Alpes.**

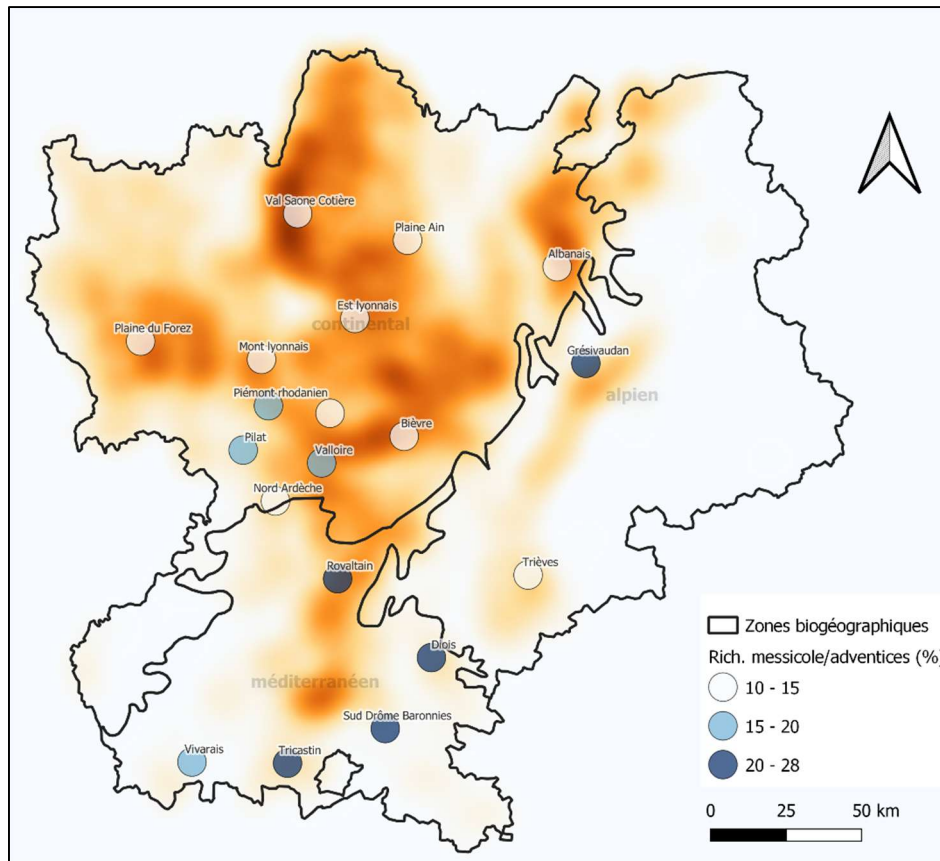
Le nombre de relevés est variable selon les territoires (fig.1), les grandes plaines agricoles du nord de la région ont été particulièrement investiguées dans le cadre de ce programme : val de Saône et côtère de Dombes, plaine de l'Ain, plaine du Forez, plaine de l'est lyonnais, plaine de Bièvre, plaine du Rovaltain. Des zones de piémont comprenant des terres arables viennent compléter les inventaires : piémont rhodanien, pilat, nord ardèche... enfin des secteurs connus pour leur valeur patrimoniale en messicoles sont ajoutés en guise de comparaison : Trièves, Diôis, sud Drôme dont Baronnies...



**Figure 2 : carte de la richesse spécifique en messicoles inventoriées dans les espaces agricoles de terres arables (gradient de couleur) de l'ex région Rhône-Alpes.**

La richesse en messicoles est fortement liée au contexte biogéographique qui fixe des conditions climatiques homogènes (fig.2). Les richesses spécifiques sont plus importantes dans la zone méditerranéenne malgré une pression d'observation faible dans certains secteurs. Comme prévu les richesses sont relativement faibles dans les grandes plaines du nord dominées par des systèmes céréaliers intensifs. Cependant les richesses de l'est lyonnais et de la plaine de l'Ain sont dans la tranche des 20 à 30 espèces inventoriées ce qui n'est pas négligeable alors qu'il s'agit de plaines intégrant des systèmes irrigués avec beaucoup de cultures de printemps peu propices aux messicoles.

On retrouve également les secteurs connus pour leur richesse comme le Trièves, Diois, mais aussi Vivarais malgré le très faible nombre d'inventaires effectués.



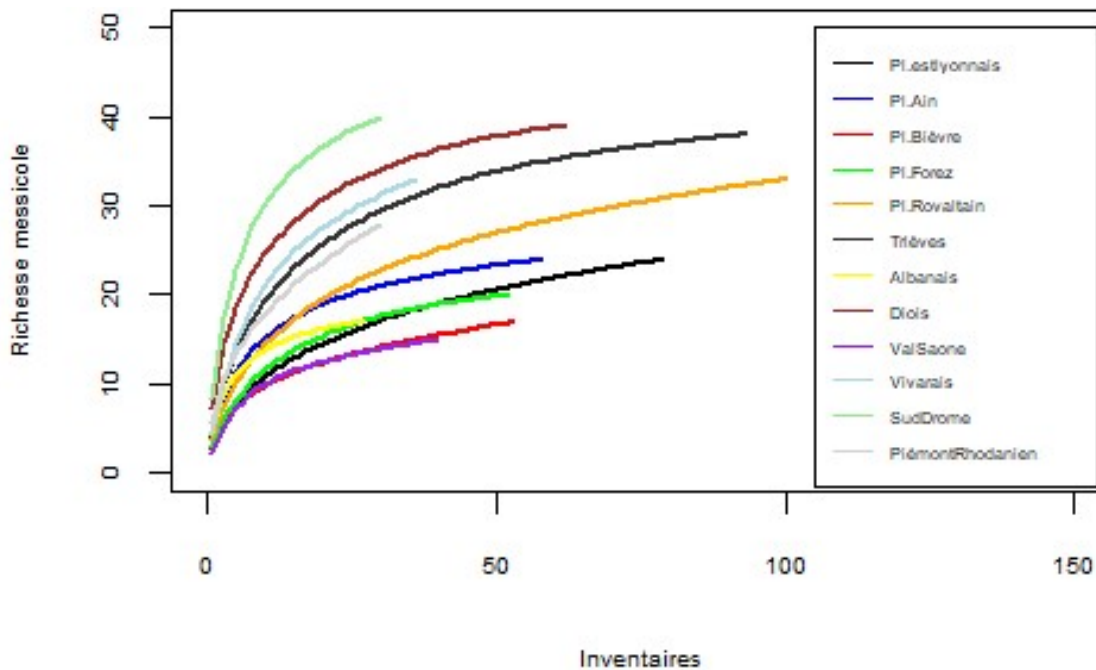
**Figure 3 : carte de la part des messicoles dans la richesse spécifique des adventices inventoriées dans des espaces agricoles de terres arables (gradient de couleur) de l'ex région Rhône-Alpes.**

La carte des fréquences en messicoles au sein des adventices (fig.3) est cohérente avec celle des richesses spécifiques. Dans la zone méditerranéenne les fréquences en messicoles sont plus élevées.

## 2. Analyse des courbes de raréfaction

Les courbes d'accumulations permettent de dresser et comparer les profils des territoires étudiés. Une analyse statistique des courbes d'accumulation par permutation des échantillons permet d'obtenir des courbes de raréfaction. La richesse spécifique s'accroît plus ou moins rapidement en fonction de l'échantillonnage. La courbe se stabilise lorsqu'il ne reste que les espèces les plus rares à échantillonner. Cela permet d'évaluer la richesse en espèces à partir des résultats d'échantillonnage.

Les courbes de raréfaction ont été calculées à partir des échantillons inventoriés dans les différents territoires prospectés pour l'action 1 de la CPO (fig.1). Une réserve doit toutefois être indiquée ici sur l'interprétation de ces courbes étant donné les différences de pression d'échantillonnage. Les courbes de raréfaction ont été calculées sur les 12 territoires les plus fortement échantillonnés (fig.4).



**Figure 4 : courbes d'accumulation des richesses en espèces messicoles au fil de l'échantillonnage dans les principaux territoires agricoles prospectés dans l'action 1.**

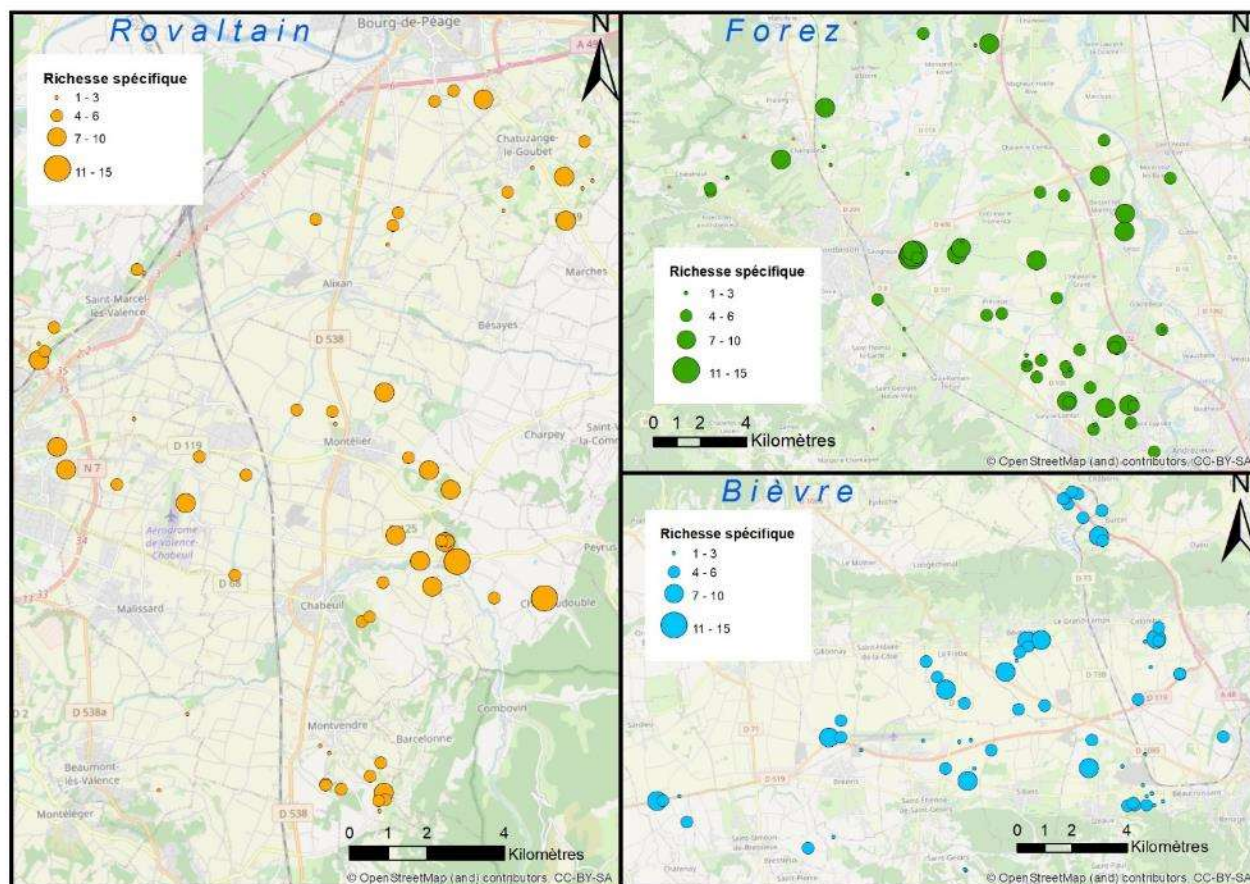
On retrouve les plaines agricoles de la moitié nord de la région avec un aplatissement rapide de la courbe de raréfaction qui indique que le réservoir d'espèces semble être atteint avec 15 à 25 espèces. La plaine du Rovaltain est en situation intermédiaire avec un plateau légèrement au-delà de 30 espèces, puis viennent les régions du sud de la région avec un plateau non atteint du fait d'un nombre limité d'inventaire mais en prolongeant la courbe le seuil de 40 espèces peut facilement être atteint voir dépassé dans le sud de la Drome. Dans les territoires inventoriés dans le sud Drôme figurent également la plupart des espèces « en danger » selon la Liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes.

On constate également que le profil du piémont rhodanien est similaire à celui du Trièves. Cela tend à montrer qu'au-delà du gradient climatique, les pratiques agricoles et le contexte pédologique jouent un rôle majeur.

Ces analyses permettent de mesurer les écarts entre les territoires agricoles de la région, dans leur potentiel à fournir des habitats pour les plantes messicoles. Nous observons deux groupes avec d'une part les plaines densément occupées par des terres arables et d'autre part les espaces de piémont avec des systèmes agricoles et des paysages plus diversifiés. Le cas du Rovaltain est très intéressant avec une courbe de raréfaction qui présente une pente encore importante avec 100 échantillons ce qui permet d'envisager la présence d'espèces rares pas encore observé dans cet inventaire. Or il s'agit d'un espace de terres arables avec des systèmes de culture céréalières comparables à ceux de la plaine de l'est lyonnais ou du val de Saône plus au nord de la région.

### 3. Action 2 : inventaires messicoles et analyse des facteurs influençant la communauté dans les trois territoires CVB.

#### 1. Mise à plat des inventaires



**Figure 5 : cartes de localisation des 180 parcelles inventoriées sur les 3 territoires. La richesse spécifique en messicoles inventoriées sur chaque parcelle est représentée par un symbole à taille variable.**

Les inventaires de l'action 2 dans les trois territoires ont permis d'identifier 51 espèces de la flore messicole dont 20 espèces en Bièvre, 37 en Forez et 31 en Rovaltain. Les inventaires ont été effectués dans des parcelles implantées essentiellement en blé ou orge d'hiver et dans une moindre mesure en triticale, avoine, ou seigle.

La localisation géographique des parcelles au sein d'un même territoire ne semble pas jouer un rôle majeur sur la richesse spécifique, à l'exception des parcelles situées à l'est de la plaine du Rovaltain, qui présentent des richesses relativement élevées (fig. 5). Un phénomène d'autocorrélation spatiale a bien été détecté dans les inventaires de 2017 compte tenu de leur localisation spatiale, mais n'est pas significatif (Curial, 2018).

Les espèces les plus communes comme le Coquelicot (*Papaver rhoeas*), la Pensée des champs (*Viola arvensis*), la Folle avoine (*Avena fatua*), la Matricaire inodore (*Tripleurospermum inodorum*) ou encore l'Agrostide jouet du vent (*Apera spica-venti*) dominent nettement en termes de fréquence d'observation dans les territoires inventoriés mais de nombreuses espèces plus rares (1 à 2 occurrences) sont également présentes, en particulier en Forez et Rovaltain.

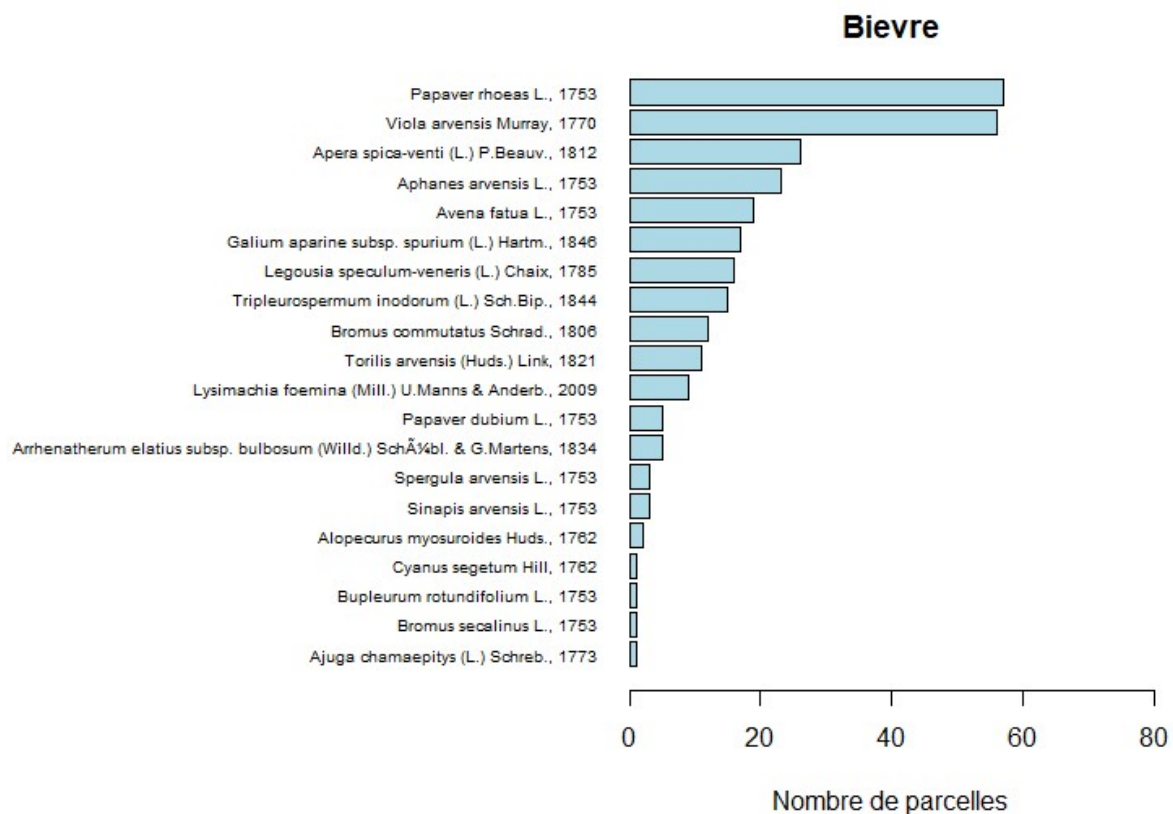


Figure 5 : occurrence de chaque espèce messicole inventoriée dans la plaine de Bièvre.

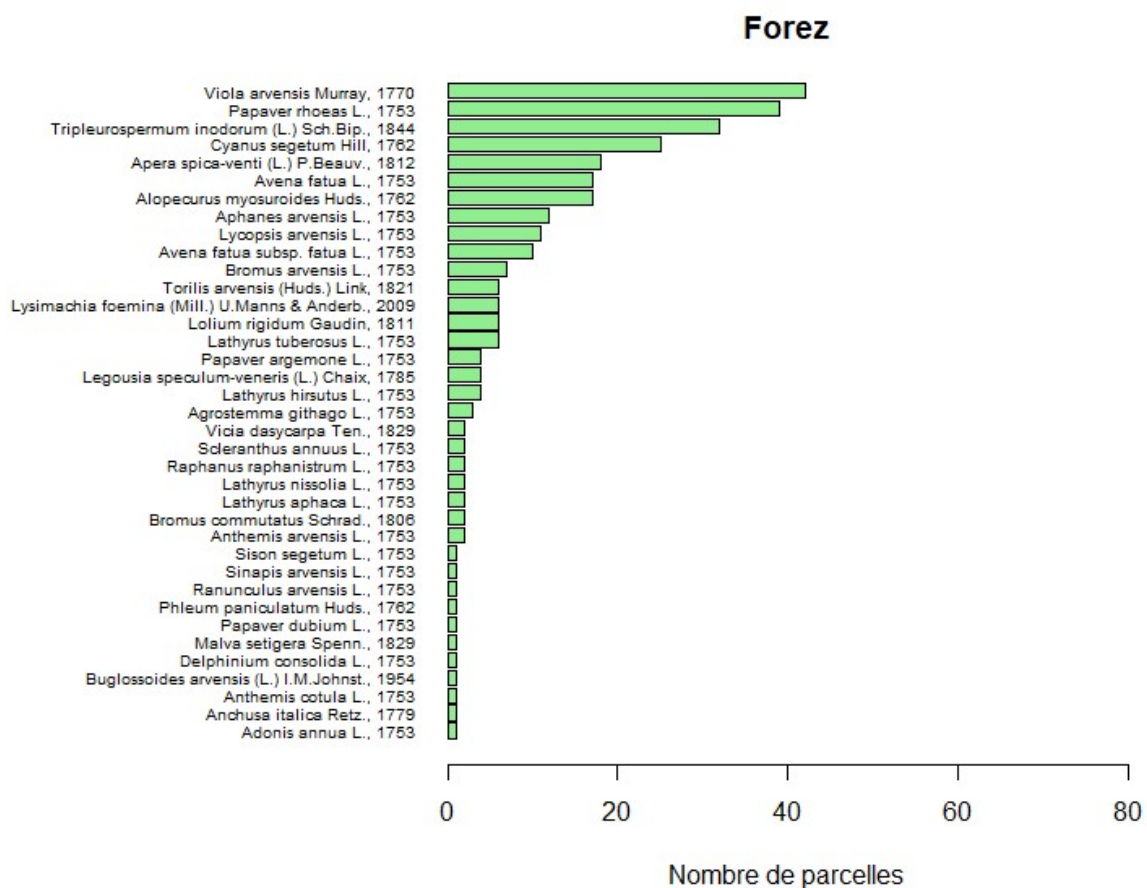


Figure 6 : occurrence de chaque espèce messicole inventoriée dans la plaine du Forez.

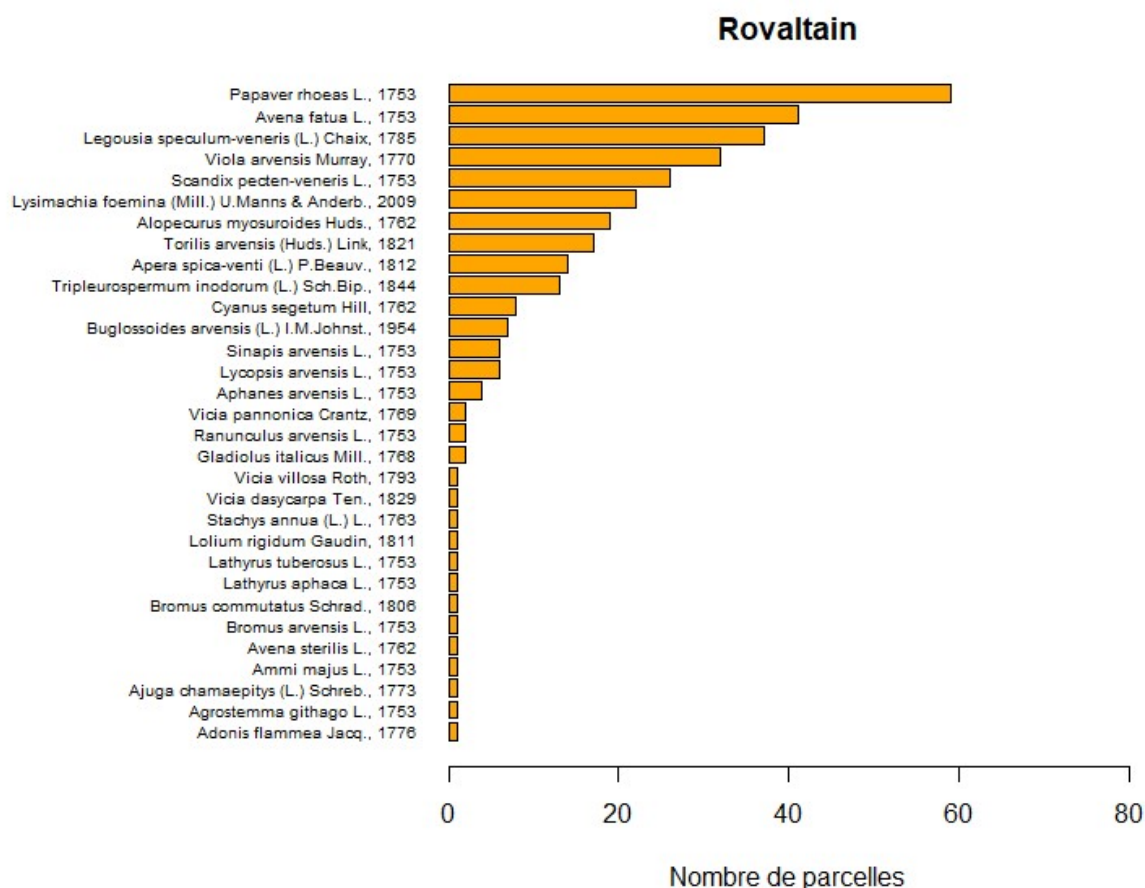


Figure 7 : occurrence de chaque espèce messicole inventoriée dans la plaine du Rovaltain.

Les richesses spécifiques sont plus élevées dans les parcelles du Forez et du Rovaltain que dans celles de la Bièvre où le plafond est de 8 espèces contre 12 à 15 (fig.2).

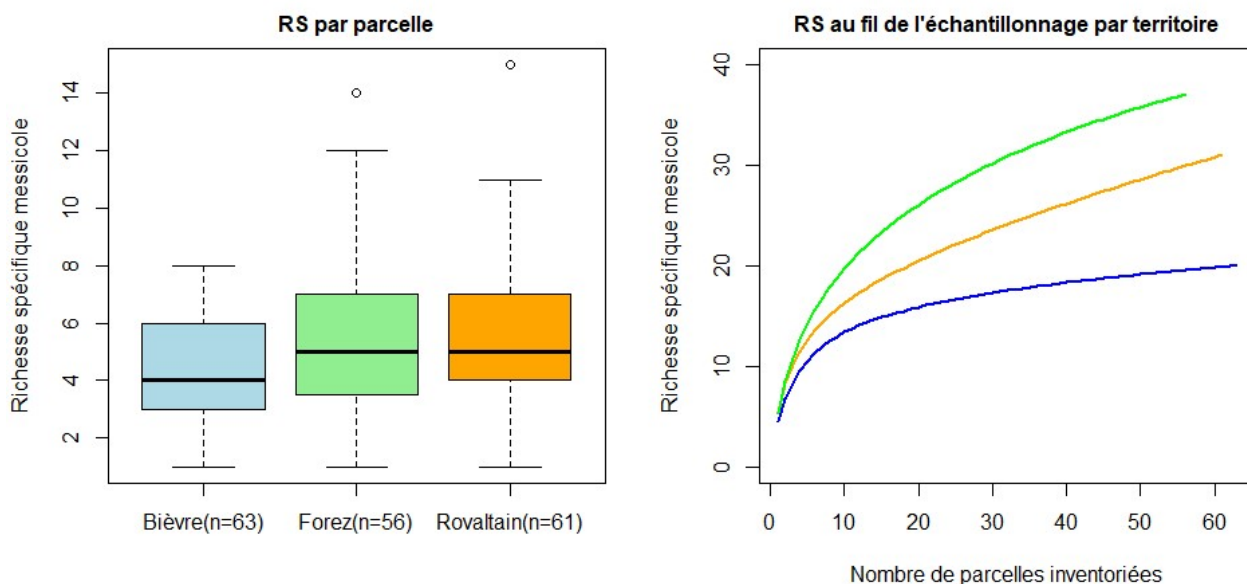


Figure 2 : principaux résultats d'inventaires des messicoles dans les trois territoires CVB (Bièvre, Forez et Rovaltain). Distributions des richesses spécifiques (RS) dans les parcelles inventoriées de chaque territoire, courbes d'accumulation des RS au fil de l'échantillonnage (bleu : Bièvre ; orange : Rovaltain ; vert : Forez).

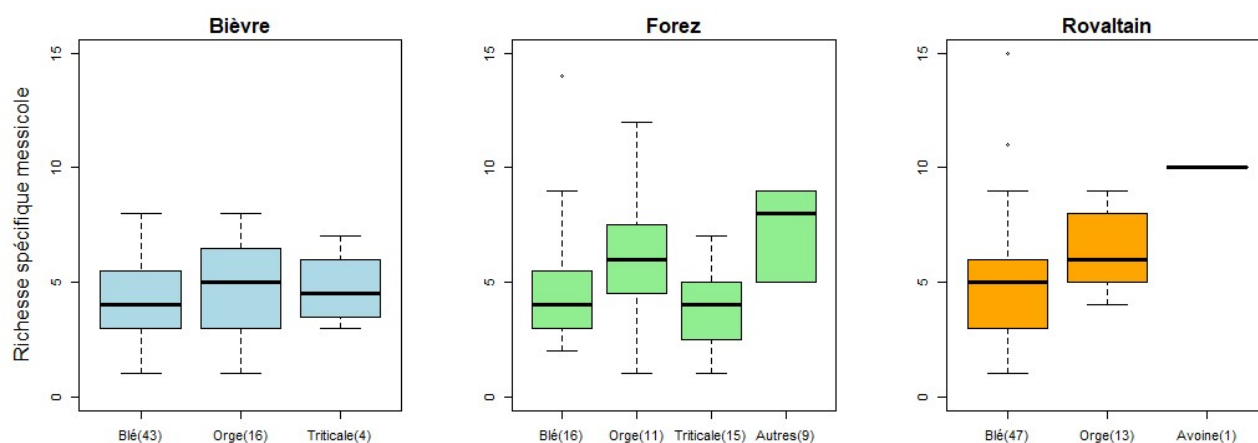
Contrairement aux deux autres territoires, la courbe de raréfaction atteint en Bièvre un plateau avec 20 espèces quasiment atteint avec la moitié des parcelles inventoriées. En revanche en Rovaltain et plus encore en Forez ce plateau semble loin d'être atteint avec 60 parcelles inventoriées (fig. 2).

## 2. Facteurs de contrôle agronomique de la communauté

La localisation des zones d'inventaire intraparcellaires telles que les bandes intraparcellaires et les zones d'interfaces en bordure ne semblent pas influencer la richesse spécifique qui est distribuée de manière similaire (Curial, 2018).

Pour tenter de limiter les effets de différentes pratiques agricoles sur les communautés observées, nous avons sélectionné de préférence des parcelles d'agriculteurs conventionnels qui utilisent tous des herbicides et des fertilisants chimiques et travaillent tous le sol avant l'implantation des cultures.

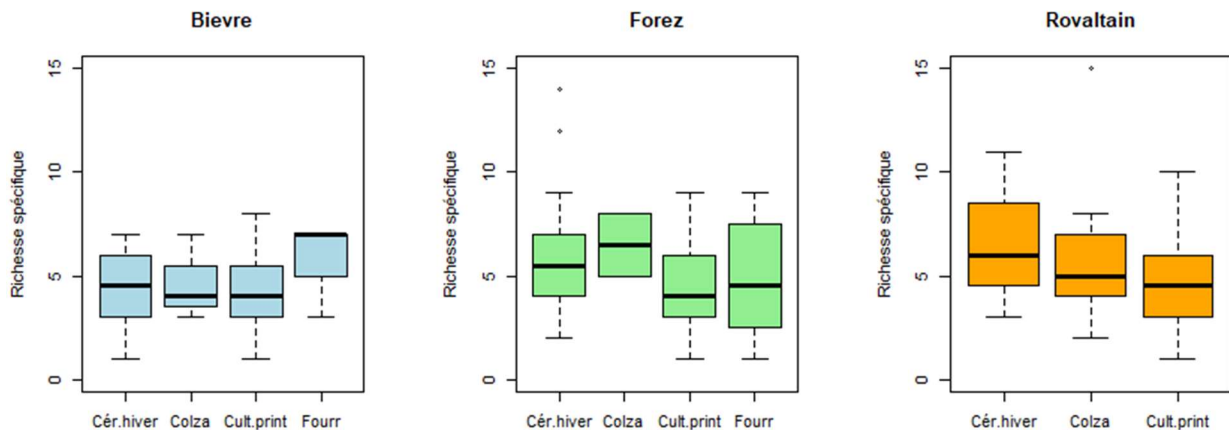
Toutefois le taxon cultivé dans la parcelle inventoriée semble influencer la richesse spécifique en messicoles : les parcelles d'orge hébergent en moyenne plus d'espèces de messicoles que les parcelles de blé. En général l'orge succède au blé dans les rotations culturales des agriculteurs, cette succession de céréales à paille sur une même parcelle tend à favoriser le développement des adventices dont les messicoles.



**Figure 3 : comparaison des richesses spécifiques en messicoles en fonction des taxons cultivés dans les parcelles inventoriées des trois territoires CVB (Bièvre, Forez et Rovaltain).**

Les richesses spécifiques selon la céréale cultivée sont similaires en Bièvre mais les distributions sont décalées en Forez et en Rovaltain où l'orge d'hiver accueille une plus grande richesse spécifique en moyenne. La différence entre blé et orge n'est significative pour aucun des territoires bien que proche du seuil en Rovaltain ( $p=0,052$ ). Il ne s'agit donc que d'une tendance. Par ailleurs, l'indice de fréquence de traitement herbicide en Rhône-Alpes est de 1,16 en blé tendre d'hiver contre 1,36 en orge d'hiver (Agreste, 2016). Cet écart en moyenne pourrait signifier un besoin plus important d'herbicide en orge du fait d'une pression des adventices plus importante causée par la succession blé-orge.

Parmi les facteurs agronomiques disponibles facilement, le précédent cultural de l'année avant la céréale dans laquelle les inventaires ont été effectués, croisé avec la richesse spécifique en messicoles, permet d'identifier un éventuel effet du système cultivé sur la diversité des messicoles.



**Figure 4 : comparaison des richesses spécifiques en fonction des cultures précédentes dans les parcelles inventoriées des trois territoires CVB (Bievre, Forez et Rovaltain).**

Les résultats indiquent en Forez et Rovaltain que la diversité des messicoles a tendance à être plus élevée dans les parcelles dont la culture précédente est une céréale d'hiver plutôt qu'une culture de printemps. Lorsque deux céréales d'hiver se succèdent la diversité spécifique est significativement plus élevée en Rovaltain en comparaison au précédent maïs ( $p < 0,05$ ). Aucune tendance n'est observée en Bievre. Néanmoins ces résultats illustrent le poids important des successions culturales choisies par les agriculteurs et tend à montrer que l'expression des messicoles est favorisée par la succession de cultures d'hiver au sein de la rotation. Aussi, au-delà du précédent cultural, il serait intéressant d'analyser l'effet du type de rotation sur la richesse en messicoles.

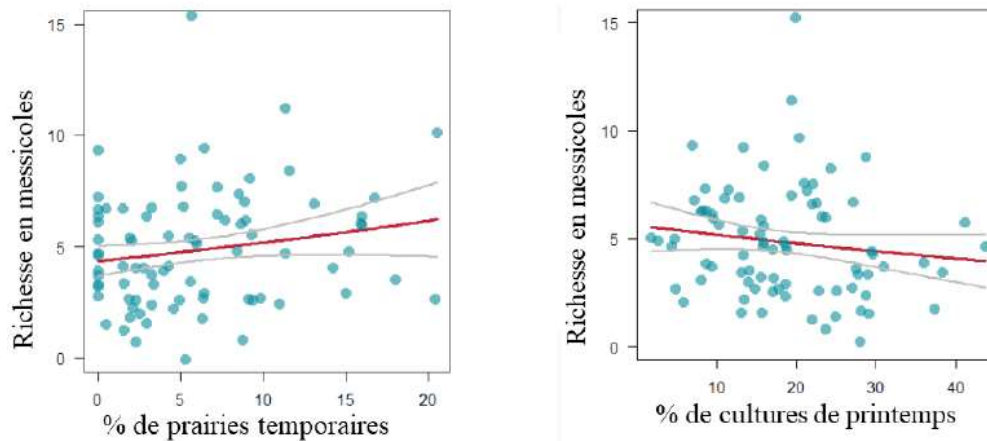
### 3. Effet limité du paysage sur la communauté messicole par rapport aux facteurs agronomiques.

Pour tenter d'identifier le rôle du paysage autour des parcelles inventoriées, les données d'occupation des sols (Registre parcellaire graphique et base OSCOM) ont fait l'objet d'une extraction (via un logiciel de SIG) dans un périmètre de 500 mètres autour de chaque parcelle inventoriée. Toutes les composantes du paysage (cultures et éléments semi-naturels) disponibles dans les bases de données ont été utilisées.

Les résultats indiquent que la variation de la richesse en messicoles est plus élevée lorsque les variables du paysage sont mesurées dans un rayon de 500 mètres. Ce résultat est différent des résultats d'autres études menées sur la flore adventice. En effet, il a été montré que les espèces adventices sont affectées par des variables agissant localement (Marshall et al., 2009) et notamment dans un rayon de 200 mètres (Gaba et al, 2010).

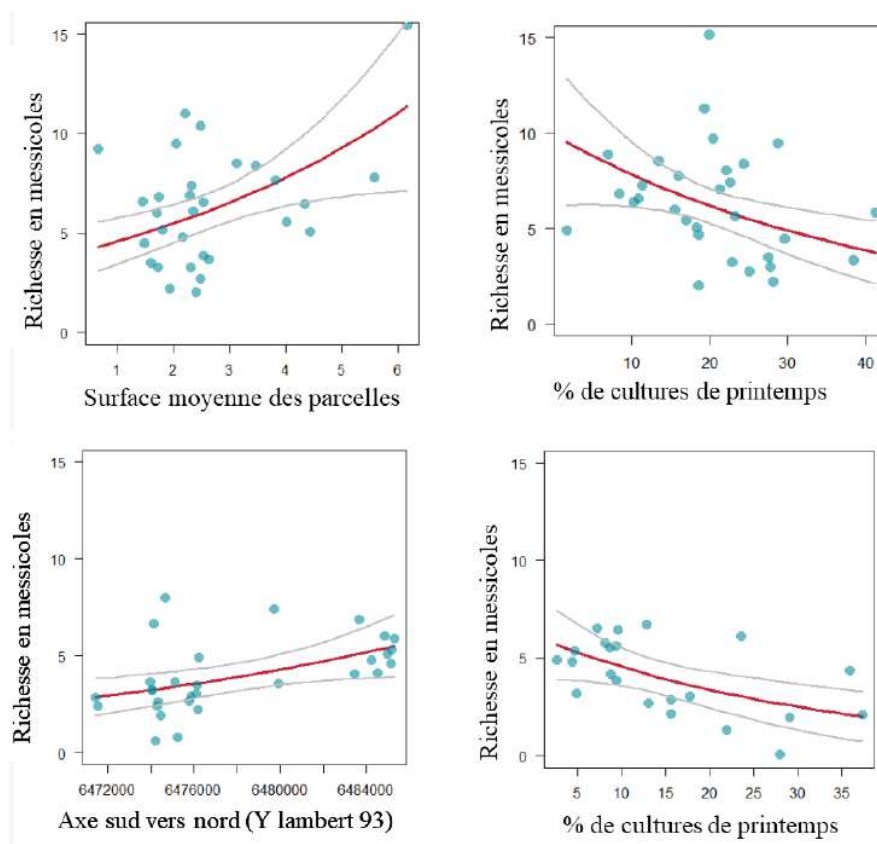
De nombreux modèles ont été testés à 500m pour tenter d'expliquer les effets de variables de composition du paysage sur la richesse spécifique en messicoles.

A l'échelle des trois territoires, deux variables compositionnelles semblent impacter les messicoles : la part de prairies temporaires et celle de cultures de printemps. La présence de prairies temporaires agit positivement sur les messicoles, alors que la présence de cultures de printemps agit négativement. Les prairies temporaires sont des surfaces de production fourragère qui sont présentes depuis moins de 5 années, elles représentent donc des milieux perturbés et peu soumis aux herbicides. Même si les messicoles s'expriment peu dans ce type de milieu du fait de la concurrence avec les espèces prairiales, les prairies temporaires semblent former des éléments paysagers potentiellement favorables à leur maintien. Sur ce point, il serait intéressant de poursuivre les analyses pour comprendre quels sont les taxons effectivement avantagés par la présence de prairies temporaires.



**Figure 5 : exemples de sorties de modèles statistiques montrant de manière peu significative l'effet positif du % de prairies temporaires et l'effet négatif du % de cultures de printemps sur la richesse spécifique en messicoles localisées dans un rayon de 500m autour des parcelles inventoriées (points bleus) dans les 3 territoires CVB (Bièvre, Forez et Rovaltain). Source : Curial, 2018.**

Par ailleurs, les messicoles possèdent un cycle biologique à germination hivernale qui concorde avec la date de semis des cultures de céréales d'hiver. De ce fait, la présence de cultures de printemps, dont le sol est travaillé à une période différente, ne favorise pas la germination des messicoles et freine leur développement. La période de germination des graines est en effet déterminante pour la composition floristique (Lavorel et al., 1993).



**Figure 6 : Représentation du meilleur GLM par territoire sur des graphiques bivariés. Pour le Rovaltain : la richesse en fonction de la surface moyenne des parcelles (A) et la richesse en fonction du pourcentage de cultures de printemps (B). Pour la Bièvre : la richesse en fonction de l'axe Sud-Nord (C). Pour le Forez : la richesse en fonction du pourcentage de cultures de printemps (D).**

Les modèles statistiques par territoire donnent des résultats plus significatifs en particulier sur l'effet positif de la taille des parcelles en Rovaltain (fig.6A), effet négatif des cultures de printemps en Forez (fig.6B), et d'autres facteurs apparaissent, comme la latitude qui tend à réduire la richesse spécifique en Bièvre (Curial, 2018).

Le fait que la richesse en messicoles soit corrélée positivement avec la taille des parcelles est plutôt surprenant. En effet, les messicoles pouvant trouver refuge dans les bordures des parcelles, nous nous attendions à un effet inverse. En effet, un paysage caractérisé par des petites parcelles présente un linéaire de bordures important.

En conclusion, ces résultats obtenus en intégrant la composition paysagère alentour pourraient refléter de manière indirecte les résultats obtenus sur l'effet des successions de cultures. En effet la diversité cultivée au voisinage d'une parcelle agricole est fort probablement représentative de la diversité dans les successions de culture. Ce facteur expliquerait pourquoi les paysages avec cultures de printemps sont moins favorables aux messicoles. Toutefois les paysages incluant des cultures de printemps sont souvent associés à des tailles de parcelle élevées, la corrélation avec ce facteur mériterait donc d'être approfondie car on s'aperçoit que ce facteur joue positivement en Rovaltain.

Par ailleurs, il est étonnant que la présence de cultures d'hiver dans le paysage n'influence pas la richesse en messicoles.

#### 4. Bilan et perspectives d'études sur la communauté des messicoles

Il était attendu que le Forez possède une richesse en messicoles supérieure à celle des deux autres territoires. En effet, les rotations de culture des systèmes de polyculture-élevage sont plus favorables aux messicoles que les rotations effectuées en plaines intensives (Grépin, 2012), car elles ne contiennent pas ou peu de cultures de printemps. Le facteur climatique semble quant à lui expliquer en partie la richesse élevée du Rovaltain, avec l'influence du climat méditerranéen.

Les résultats obtenus en Forez et en Rovaltain montrent que les inventaires n'ont pas permis d'explorer toute la richesse spécifique de ces territoires, contrairement à la Bièvre où celle-ci plafonne nettement. Il existe donc un potentiel pour la préservation des messicoles en plaines agricoles. Les premiers résultats sur les effets des variables paysagères sur la richesse spécifique en messicoles sont exploratoires et méritent d'être approfondis pour définir territoire par territoire les conditions pour un maintien voire une restauration de cette flore.

Nous constatons dans les données collectées que l'effet des facteurs agronomiques reste très important comme il était attendu. Cet effet facilement visible entre en interaction avec d'autres facteurs dont ceux de l'organisation paysagère qui par la distribution des habitats plus ou moins favorables pourrait influencer sur la richesse d'un territoire agricole en messicoles. Nous avons prévu des inventaires uniquement au sein de parcelles conduites en système conventionnel pour éviter les contrastes trop importants en termes de gestion agronomique. Le poids du précédent cultural étant très important il faudra mieux en tenir compte dans de futures analyses ou échantillonnage.

De plus, de nombreux autres facteurs induisent une importante variabilité résiduelle de la richesse spécifique, ce qui rend très difficile l'isolement des effets de variables d'organisation paysagère telle que la taille des parcelles ou la densité d'interfaces. Parmi ces facteurs, on peut citer le sol qui peut

CPO Perméabilité écologique des espaces agricoles.

être très variable entre les territoires étudiés et même au sein d'un même territoire comme la plaine du Forez.

Enfin les traits de vie des plantes messicoles sont très différents d'une espèce à l'autre. Nous avons analysé des richesses spécifiques globales sans considération sur les éléments de biologie ou d'écologie des espèces. A ce sujet le travail effectué par les Conservatoires sur la qualification des traits de vie des espèces mérite d'être valorisé en segmentant les espèces pour identifier les traits de vie les plus influencés par les variables paysagères, à conditions également de pouvoir correctement se soustraire aux effets des facteurs agronomique et/ou pédologiques. Tout ceci représente un travail d'analyse de données considérable que nous n'avons pu réaliser dans le cadre de cette CPO. En outre d'un point de vue statistique les inventaires effectués ne seraient peut-être pas suffisants quantitativement pour réaliser ce type de recherche compte tenu du nombre de facteurs en jeu.

Les résultats de la CPO sur les messicoles et les éléments discutés ci-dessus nous amènent à délimiter les contours d'un futur projet qui permettrait d'approfondir les résultats et questions posées dans cette CPO sur :

- Le potentiel parfois important localement des plaines intensives pour le développement des messicoles même si leur biodiversité est très limitée par rapports aux espaces plus extensifs en particulier au niveau des espèces rares (Trièves, Diois...).
- Un enjeu méthodologique très important pour échantillonner et analyser la diversité des messicoles face à la multiplicité des facteurs qui agissent sur la présence des espèces dans les parcelles agricoles, en particulier tenir compte de la localisation des parcelles dans le paysage et des effets cumulatifs liés aux systèmes agricoles pour bâtir une stratégie d'analyse statistique.

## 4. Action 3 : implantation de bandes à messicoles<sup>2</sup>.

### 1. Objectif de l'étude et méthodologie

La réintroduction de messicoles ou le renforcement des populations en place peuvent être utilisées pour participer à la préservation de ces espèces. Pour cela, des messicoles sont semées dans la bordure intérieure du champ. L'objectif de la présente étude est d'apprécier la dispersion des messicoles au sein de la parcelle à partir d'une bande semée.

#### *Choix des espèces et récolte des graines*

Les espèces sont choisies selon plusieurs critères : facilité de récolte, populations sources présentes localement ou à proximité, espèces relativement communes, bonnes capacités de germination.

Afin de ne pas mettre en péril les populations sources, le nombre de graines nécessaires aux semis est récolté en respectant deux seuils : les graines sont prélevées sur 20% des individus de la population au maximum et sur chaque individu échantillonné le maximum de graines récoltées est de 10% du nombre de graines total.

Les espèces retenues dans le cadre de cette étude sont les suivantes :

- Buplèvre à feuilles rondes (*Bupleurum rotundifolium*)
- Nielle des blés (*Agrostemma githago*)
- Renoncule des champs (*Ranunculus arvensis*)
- Bifora rayonnante (*Bifora radians*)
- Bleuet (*Cyanus segetum*)
- Miroir de Vénus (*Legousia speculum-veneris*)

Les graines ont été récoltées en juin et juillet 2016 (une partie dans la Drôme : communes de Montélier et de Génissieux, et le reste dans les Hautes-Alpes). Elles ont ensuite été triées et conditionnées en prévision du semis.

#### *Choix des parcelles et itinéraires techniques*

Les parcelles servant de support à cette expérimentation doivent présenter des caractéristiques adaptées à la présence d'espèces messicoles. Les exploitants agricoles doivent être volontaires et mettre en place des pratiques favorables aux messicoles. En effet, l'objectif est de se placer dans des conditions optimales pour cette expérimentation.

Au total, cinq parcelles ont été mises à disposition pour cette expérimentation :

- deux parcelles situées sur la commune de Châtenay (38) dans la Bièvre au sein d'une exploitation en polyculture-élevage (bovins viande) conduite en agriculture biologique ;
- deux parcelles situées sur la plateforme expérimentale « Techniques alternatives et biologiques » de la Chambre d'agriculture de la Drôme, sur la commune d'Etoile-Sur-Rhône (26) dans le Rovaltain ;
- une parcelle située sur la commune de Montélier (26) dans le Rovaltain au sein d'une exploitation en polyculture-élevage (ovins) conduite en agriculture biologique.

Les parcelles étaient ensemencées en céréales d'hiver au moment où le semis de messicoles a été réalisé (automne 2016).

Les recommandations relatives aux itinéraires techniques sont les suivantes (basées sur les connaissances existantes quant aux pratiques favorables aux messicoles) :

- préparation du sol en octobre/novembre : labour peu profond (15 à 20 cm) ;
- aucun travail du sol entre novembre (semis) et juillet (récolte) de l'année n+1. Le désherbage mécanique (herse étrille) est notamment à proscrire. En général, celui-ci est réalisé en février-

---

<sup>2</sup> Cette action a été conçue et mise en œuvre, analysée et rédigée par le CBNA

mars, à cette période, la plupart des messicoles semées auront déjà germé, un désherbage mécanique serait donc préjudiciable ;

- densité de semis des céréales : 120 à 180 kg/ha ;
- pas de traitements phytosanitaires.

#### *Réalisation des semis de messicoles*

Le semis des messicoles a été réalisé à l'automne 2016, à la volée (à la main). Les messicoles sont semées au sein d'une bande représentant 50% du linéaire sur une largeur de 2m (côté de la parcelle, un seul tenant) le plus homogène au niveau des conditions environnementales. Les 50 % restant constituent une bande témoin (en l'absence de parcelle disponible pour constituer une réelle zone témoin). La bande semée est située dans la bordure intérieure de la parcelle.

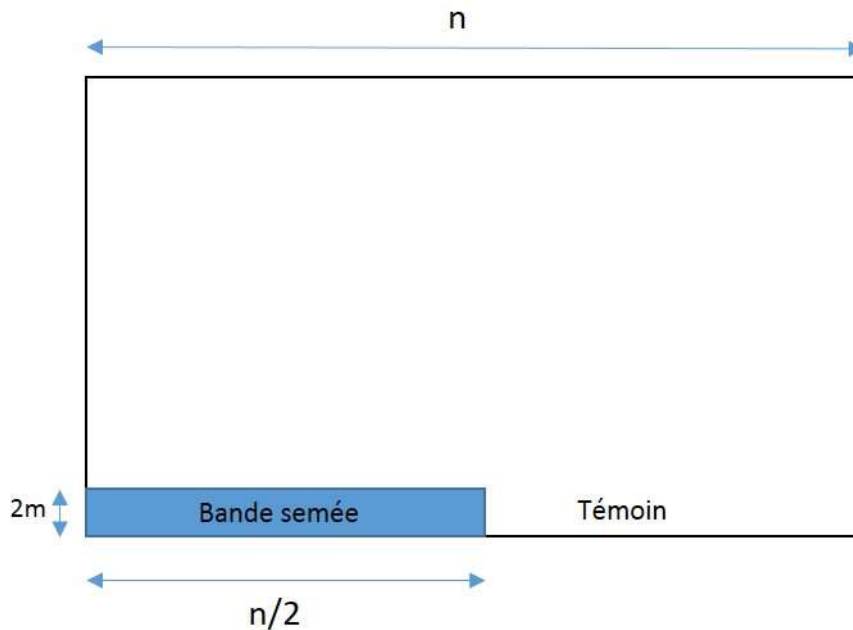


Figure 1 : positionnement et taille de la bande à messicoles

Deux densités de semis sont testées (tableau 1) : 5 et 10 graines par  $\text{m}^2$  (toutes espèces confondues).

**Tableau 1** Caractéristiques des semis réalisés sur les parcelles expérimentales

Parcelle concernée	Espèces semées	Densité de graines	Date semis	Culture 2016/2017
<b>Parcelle S. Blache (Rovaltain)</b>	<i>Bupleurum rotundifolium</i> <i>Ranunculus arvensis</i> <i>Bifora radians</i> <i>Cyanus segetum</i> <i>Legousia speculum-veneris</i>	10 gr/m <sup>2</sup>	7/11/16	Avoine
<b>Parcelle 1 TAB</b>	<i>Bupleurum rotundifolium</i>	5 gr/m <sup>2</sup>	7/11/16	Blé d'hiver
<b>Parcelle 2 TAB</b>	<i>Agrostemma githago</i>	10 gr/m <sup>2</sup>	17/11/16	Blé d'hiver
<b>Parcelle 1 M. Barral (Bièvre)</b>	<i>Ranunculus arvensis</i> <i>Bifora radians</i>	10 gr/m <sup>2</sup>	8/11/16	Méteil
<b>Parcelle 2 M. Barral (Bièvre)</b>	<i>Cyanus segetum</i> <i>Legousia speculum-veneris</i>	5 gr/m <sup>2</sup>	8/11/16	Blé d'hiver

NB : la Nielle des blés n'a pas été semée au sein de la parcelle mise à disposition par l'agriculteur situé sur la commune de Montélier (du fait de la toxicité potentielle de cette espèce).

L'annexe 1 présente la localisation et les caractéristiques des parcelles.

#### *Suivi des messicoles*

Le suivi a été réalisé durant la période de floraison des messicoles soit au mois de juin. Ce suivi a été conduit en 2017, 2018 et 2019 (hors parcelles situées dans la Bièvre, suivies en 2017 et 2018 car cultivées en prairie en 2019).

Afin d'étudier la pénétration des messicoles vers l'intérieur de la parcelle, nous mesurons la fréquence d'occurrence des espèces messicoles semées en fonction de la distance à la bordure du champ. Pour cela, trois transects sont disposés dans chaque classe de distance. Pour chaque transect, la fréquence d'occurrence des 6 espèces semées est mesurée selon la méthode des placettes-contacts (placettes de 0,5 m<sup>2</sup>). Dans la mesure du possible, les transects sont disposés les uns à la suite des autres au sein d'une même classe de distance. Si la parcelle n'est pas assez large, les transects sont disposés en quinconce en respectant un intervalle de 2m entre chaque transect. Le même dispositif est mis en place dans la zone témoin, en veillant à respecter une distance de 3 m minimum entre les transects de la zone d'étude des messicoles et les transects de la zone témoin. Le schéma en annexe 2 présente le dispositif de suivi à mettre en œuvre.

Nous mesurons la fréquence d'occurrence de chaque espèce au sein de 5 classes de distance par rapport à la bordure : entre le rang 1 et 3m (bande semée), entre 4 et 7m, entre 8 et 11m, entre 14 et 17m puis entre 24 et 27m.

Nous disposons ainsi d'un minimum de trois répliqués par parcelle pour chaque classe de distance.

#### *Mesure de la fréquence d'occurrence le long des transects*

Au sein de chaque placette de 0,5 m<sup>2</sup>, la présence/absence des six espèces messicoles semées est notée. Chaque transect comporte 30 placettes-contact. Nous obtenons alors pour chaque transect, une fréquence de x/30 par espèce.

CPO Perméabilité écologique des espaces agricoles.



**Figure 2** : Illustration de la mesure de la fréquence d'occurrence d'une espèce messicole le long des transects

## 2. Résultats

L'annexe 3 donne le détail des fréquences mesurées sur les transects de suivi. Du fait des très faibles fréquences obtenues au sein des transects situés hors zone semée (beaucoup sont égales à 0), il n'est pas envisageable de faire une analyse statistique des résultats obtenus. Le tableau 2 présente les résultats à l'échelle de la zone d'étude et à l'échelle de la zone témoin.

**Tableau 2** : Observation des taxons messicoles au cours du suivi et fréquences totales mesurée en zone d'étude (ZE) et en zone témoin (ZT) (en rouge/en vert : fréquence en diminution/augmentation par rapport à l'année n-1)

	Agriculteur Drôme (10 gr./m <sup>2</sup> )			CA26						Agriculteur Bièvre			
				Parcelle L (5 gr./m <sup>2</sup> )			Parcelle C (10 gr./m <sup>2</sup> )			Parcelle 1 (10 gr./m <sup>2</sup> )		Parcelle 2 (5 gr./m <sup>2</sup> )	
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2017	2018
<i>Agrostemma githago</i>	Non semée	Non semée	Non semée	ZE = 2,0% ; ZT = 0%	ZE = <b>0,7%</b> ; ; ZT = 0%	ZE = <b>0,4%</b> ; ZT = 0%	ZE = 4,2% ; ZT = 0%	ZE = <b>0,4%</b> ; ZT = 0%	ZE = <b>3,3%</b> ; ZT = 0%	ZE = 0,4% ; ZT = 0%	ZE = <b>0,7%</b> ; ZT = 0%		ZE = <b>0,2%</b> ; ZT = 0%
<i>Bupleurum rotundifolium</i>	ZE = 1,1% ; ZT = 0%	ZE = <b>1,3%</b> ; ZT = 0%		ZE = 0,2% ; ZT = 0%			ZE = 0,9% ; ZT = 0%	ZE = 0,9% ; ZT = 0%	ZE = <b>0,4%</b> ; ZT = 0%		ZE = <b>0,2%</b> ; ZT = 0%		
<i>Bifora radians</i>	ZE = 2,9% ; ZT = 0%	ZE = <b>0,2%</b> ; ZT = 0%	ZE = <b>2,4%</b> ; ZT = 0%				ZE = 2,9% ; ZT = 0%	ZE = <b>0,4%</b> ; ZT = 0%			ZE = <b>0,4%</b> ; ZT = 0%		ZE = <b>0,4%</b> ; ZT = 0%
<i>Cyanus segetum</i>	ZE = 2,9% ; ZT = 0%	ZE = <b>1,1%</b> ; ZT = 0%	ZE = <b>11,8%</b> ; ; ZT = <b>5,8%</b>	ZE = 2,4% ; ZT = 0,4%	ZE = <b>2,0%</b> ; ; ZT = 0%	ZE = <b>1,3%</b> ; ZT = 0%	ZE = 5,6% ; ZT = 0%	ZE = <b>4,4%</b> ; ZT = 0%	ZE = <b>3,3%</b> ; ZT = <b>0,7%</b>	ZE = 4,2% ; ZT = 0%		ZE = 0,2% ; ; ZT = 0%	
<i>Legousia speculum-veneris</i>	ZE = 0,7% ; ZT = 0,2%	ZE = <b>0,2%</b> ; ZT = 0%		ZE = 0,2% ; ZT = 0%	ZE = 0,2% ; ; ZT = 0%	ZE = <b>0,4%</b> ; ZT = 0%	ZE = 0,2% ; ZT = 0%	ZE = <b>0,7%</b> ; ZT = <b>0,7%</b>	ZE = <b>0,4%</b> ; ZT = <b>0%</b>	ZE = 6,4% ; ZT = 1,3%	ZE = <b>0,7%</b> ; ZT = <b>0%</b>		
<i>Ranunculus arvensis</i>	ZE = 0,7% ; ZT = 0%				ZE = 0,2% ; ; ZT = 0%		ZE = 0,9% ; ZT = 0%	ZE = <b>0,7%</b> ; ZT = 0%			ZE = 0,2% ; ZT = 0%		

### 3. Discussion

Si les fréquences obtenues dans la bande semée sont parfois élevées (jusqu'à 53% pour le Bleuet en 2019), on observe une très faible dispersion à l'échelle des parcelles. Au sein de la bande semée, la plupart des espèces semées voient leur fréquence diminuer. Le Bleuet (*Cyanus segetum*) est l'espèce pour laquelle on observe les fréquences les plus élevées.

Les résultats au sein de la bande semée sont légèrement meilleurs avec une densité de semis de 10 graines par m<sup>2</sup> mais sans effet visible sur la dispersion des messicoles au sein de la parcelle.

Globalement, trois difficultés importantes ont été rencontrées au cours de cette expérimentation :

- Les itinéraires techniques n'ont pas toujours été respectés (avec travail du sol en sortie d'hiver pour certaines parcelles) ;
- Hormis les parcelles mises à disposition par la Chambre d'agriculture, nous n'avons pas pu disposer de parcelles cultivées trois années de suite en cultures d'hiver favorables aux messicoles ;
- Les parcelles étaient mises à disposition sur volontariat, certaines se sont révélées peu favorables aux messicoles (sol, régime hydrique).

Malgré tout, nous pouvons tirer de cette expérimentation les enseignements suivants :

- Les densités de semis de messicoles choisies semblent être clairement trop faibles pour observer une quelconque dispersion ;
- L'expérimentation devrait être conduite sur une période plus longue et intégrer un second semis de messicoles en cours d'expérimentation. En effet, les messicoles sont très dépendantes des conditions météorologiques et un seul semis s'avère insuffisant pour constituer un stock satisfaisant de graines à l'échelle de la parcelle ;
- Afin de rendre l'expérimentation plus robuste et de pouvoir réaliser une analyse statistique, il serait opportun de disposer de réelles parcelles témoins.

## Annexe 1 : Rappels méthodologiques de l'action 2 (CBNA)

### 1. Facteurs étudiés

En 2017, les CBN alpin et du Massif central avait défini les facteurs à fixer qui ne seraient pas étudiés dans ce projet déjà connus par ailleurs ou ne pouvant être testés dans le cadre de cette étude.

Quatre facteurs avaient été retenus pour l'étude des parcelles (deux critères principaux et deux critères dont la pertinence devait être testée) :

- La rotation culturale : celle-ci doit obligatoirement intégrer des céréales d'hiver. On distingue les rotations courtes (n'intégrant pas de fourrage implanté durant plusieurs années) des rotations longues (avec fourrage pluriannuel). Parmi les rotations courtes, on peut distinguer les rotations intégrant uniquement des cultures d'hiver et les rotations intégrant des cultures d'hiver et des cultures de printemps ;
- Les herbicides : ils sont étudiés à travers l'Indice de fréquence de traitement (IFT) et la famille chimique utilisée. L'analyse de ce facteur demeure incertaine du fait de la difficulté d'obtenir l'IFT sur toutes les parcelles.

A ces deux critères principaux s'ajoutent :

- L'intégration paysagère : ce critère sera testé afin de savoir si la présence d'autres parcelles riches en messicoles à proximité peut avoir un effet sur la parcelle étudiée ;
- La taille de la parcelle : le postulat étant qu'un secteur morcelé présente un linéaire de bordures plus important, or les bordures sont souvent les zones les plus riches en messicoles.

Un stage encadré par l'ISARA-Lyon en 2018 a permis d'initier les analyses de données sur ces différents facteurs (cf. partie 2.3).

### 2. Critères de choix des parcelles

Pour rappel, le principal critère pris en compte en 2017 concernait le type de rotation :

- Rovaltain : deux types de rotations considérés – rotation incluant des cultures d'hiver uniquement (en général, blé, orge et colza) et rotation incluant des cultures de printemps (blé-maïs le plus souvent) ;
- Bièvre : deux types de rotations considérés – rotation longue incluant une culture fourragère et rotation courte (incluant cultures de printemps et céréales d'hiver).

Dans la mesure du possible, les inventaires de messicoles ont été réalisés dans des parcelles intégrées dans le dispositif d'étude des insectes. Toutefois, la corrélation entre présence d'insectes (notamment pollinisateurs) et présence de messicoles n'a pas pu être étudiée dans les analyses.

En 2018, les parcelles sélectionnées pour réaliser les inventaires de flore messicole correspondaient en priorité aux parcelles choisies pour l'étude des insectes. Ce jeu de parcelles a été complété sur la base des mêmes critères qu'en 2017.

Le critère « herbicides » n'était pas connu au moment du choix des parcelles et n'a pas pu être pris en compte dans l'échantillonnage.

### 3. Protocole d'inventaire

Les relevés ont été réalisés selon la méthodologie partagée entre les deux CBN en 2016 (Kristo & Paulin, 2017). Dans chaque parcelle, la bande de 4m a été étudiée à travers des relevés dans deux secteurs de 400 m<sup>2</sup> chacun et l'interface à travers des relevés réalisés dans deux secteurs de 50 m<sup>2</sup> chacun.

#### 4. Parcelles étudiées

L'année 2018 correspondait à la deuxième et dernière année d'acquisition de données. Au total, sur les deux années d'inventaires, 124 parcelles ont été étudiées (tableau 3).

L'annexe 5 présente la localisation de l'ensemble des parcelles inventoriées au cours du programme dans les deux territoires.

**Tableau 3.** : Nombre de parcelles inventoriées en 2017 et 2018

	2017	2018	Total
<b>Rovaltain (Drôme)</b>	30	31	<b>61</b>
<b>Bièvre (Isère)</b>	30	33	<b>63</b>
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>64</b>	<b>124</b>

**Tableau 4.** Liste des parcelles ciblées dans le Rovaltain (classe 1 : rotation courte intégrant uniquement des cultures d'hiver / classe 2 : rotation courte intégrant des cultures d'hiver et de printemps)

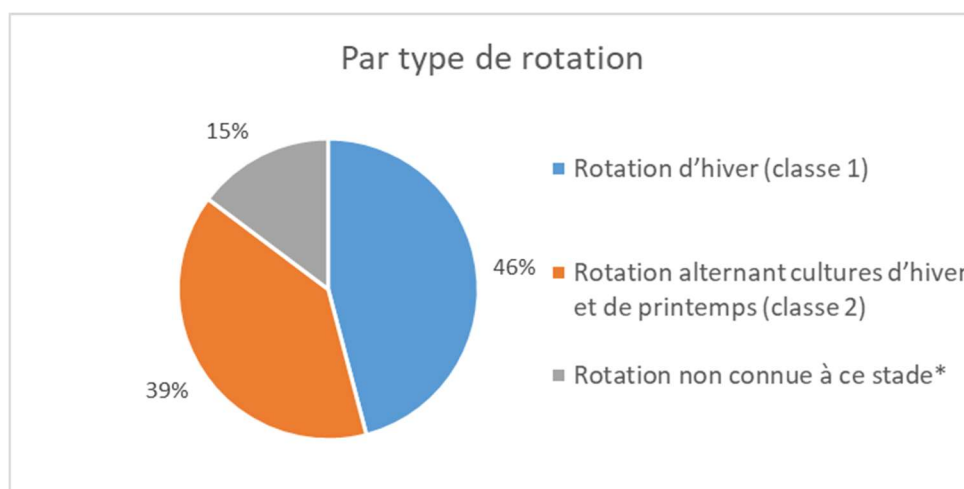
<i>Identifiant parcelle</i>	<b>Rotation</b>	<b>Culture en place</b>	<b>Insectes</b>
1-ROV-2017	classe 1	Orge	
2-ROV-2017	classe 1	Orge	
3-ROV-2017	classe 1	Blé	
4-ROV-2017	classe 1	Blé	
7-ROV-2017	classe 1	Blé	
8-ROV-2017	classe 1	Blé	X
9-ROV-2017	classe 2	Blé	X
10-ROV-2017	classe 1	Blé	X
11-ROV-2017	classe 2	Blé	X
12-ROV-2017	classe 2	Blé	X
13-ROV-2017	classe 2	Blé	X
14-ROV-2017	classe 1	Avoine	X
15-ROV-2017	classe 2	Blé	X
16-ROV-2017	classe 1	Blé	X
17-ROV-2017	classe 2	Blé	X
18-ROV-2017	classe 2	Blé	X
19-ROV-2017	classe 2	Blé	X
20-ROV-2017	classe 1	Orge	X
21-ROV-2017	classe 1	Blé	X
22-ROV-2017	classe 2	Blé	X
23-ROV-2017	classe 2	Blé	X
24-ROV-2017	classe 2	Blé	X
25-ROV-2017	classe 2	Blé	X
26-ROV-2017	classe 2	Blé	X
28-ROV-2017	classe 1	Blé	X
30-ROV-2017	classe 2	Blé	X
31-ROV-2017	classe 1	Orge	X
32-ROV-2017	classe 2	Blé	X
33-ROV-2017	classe 2	Blé	X
34-ROV-2017	classe 1	Blé	

CPO Perméabilité écologique des espaces agricoles.

<b>Identifiant parcelle</b>	<b>Rotation</b>	<b>Culture en place</b>	<b>Insectes</b>
1-ROV-2018	classe 1	Orge	
3-ROV-2018	classe 1	Blé	
5-ROV-2018	classe 1	Blé	
6-ROV-2018	classe 1	Blé	
8-ROV-2018	classe 1	Blé	
10-ROV-2018	classe 2	Orge	
12-ROV-2018	classe 2	Blé	
14-ROV-2018	classe 1	Orge	
15-ROV-2018	classe 1	Orge	X
17-ROV-2018	classe 2	Blé	X
18-ROV-2018	classe 1	Orge	
19-ROV-2018	classe 2	Orge	
21-ROV-2018	classe 1	Blé	
22-ROV-2018	classe 1	Blé	
24-ROV-2018	classe 1	Orge	
25-ROV-2018	classe 2	Blé	
26-ROV-2018	classe 2	Blé	
28-ROV-2018	classe 1	Orge	
29-ROV-2018	classe 1	Blé	
33-ROV-2018	classe 1	Orge	
34-ROV-2018	classe 2	Blé	
35-ROV-2018	classe 2	Blé	
40-ROV-2018	non connu	Blé	X
41-ROV-2018	non connu	Blé	X
42-ROV-2018	non connu	Blé	X
43-ROV-2018	non connu	Blé	X
44-ROV-2018	non connu	Blé	X
45-ROV-2018	non connu	Blé	X
46-ROV-2018	non connu	Blé	X
47-ROV-2018	non connu	Blé	X
48-ROV-2018	non connu	Blé	X

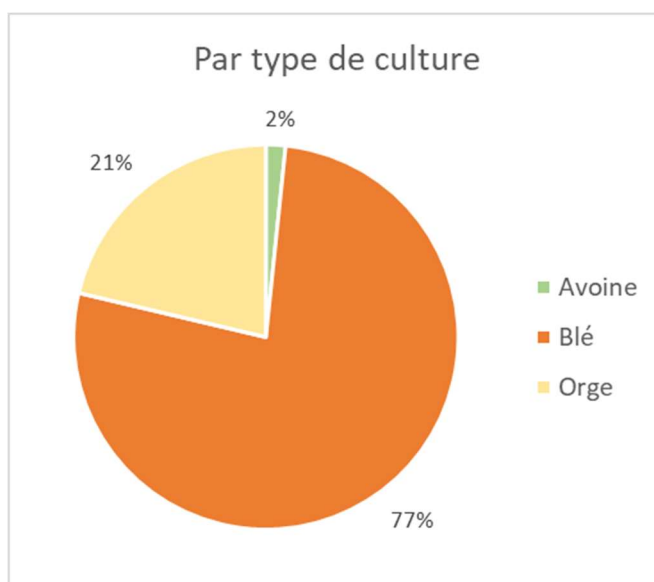
Au total, 35 parcelles sur 61 font également l'objet d'inventaires d'insectes.

Les figures suivantes présentent la répartition des parcelles selon le type de rotation et la culture en place au moment de l'inventaire.



**Figure 3.** : Répartition des parcelles inventoriées dans le Rovaltain par type de rotation

*\* type de rotation à récupérer auprès du dispositif insectes*



**Figure 4.** : Répartition des parcelles inventoriées dans le Rovaltain par type de culture

**Tableau 5.** Liste des parcelles ciblées dans la Bièvre (classe 1 : rotation courte intégrant des cultures d'hiver et de printemps/ classe 2 : rotation longue intégrant des cultures fourragères pluriannuelles)

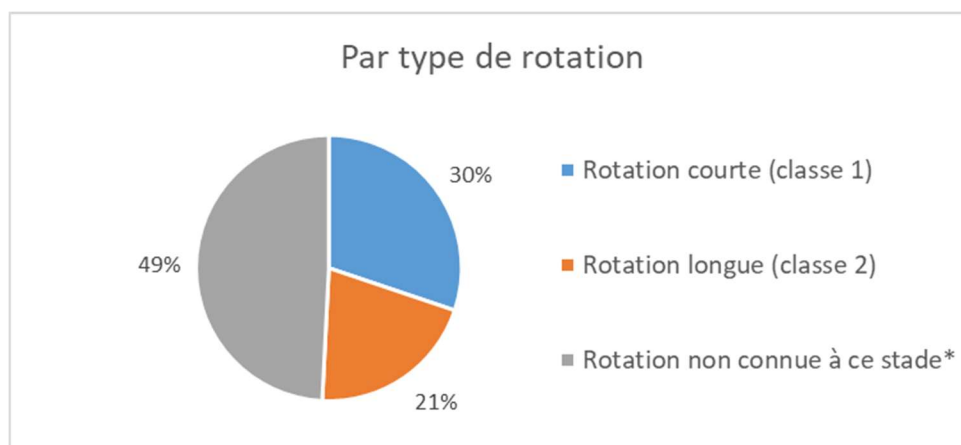
<b>Identifiant parcelle</b>	<b>Rotation</b>	<b>Culture en place</b>	<b>Insectes</b>
1-BIE-2017	classe 2	Blé	
3-BIE-2017	classe 2	Orge	
4-BIE-2017	classe 1	Blé	
5-BIE-2017	classe 1	Blé	
6-BIE-2017	classe 1	Blé	
7-BIE-2017	classe 1	Blé	
8-BIE-2017	classe 1	Blé	
9-BIE-2017	classe 2	Blé	

CPO Perméabilité écologique des espaces agricoles.

<b>Identifiant parcelle</b>	<b>Rotation</b>	<b>Culture en place</b>	<b>Insectes</b>
10-BIE-2017	classe 1	Blé	
12-BIE-2017	classe 1	Blé	
13-BIE-2017	classe 1	Blé	
16-BIE-2017	classe 1	Blé	
17-BIE-2017	classe 1	Blé	
19-BIE-2017	classe 1	Blé	
20-BIE-2017	classe 1	Blé	
21-BIE-2017	classe 1	Orge	
22-BIE-2017	classe 1	Orge	
23-BIE-2017	classe 1	Blé	
24-BIE-2017	classe 1	Orge	
25-BIE-2017	classe 2	Blé	
26-BIE-2017	classe 2	Blé	
27-BIE-2017	classe 2	Blé	
28-BIE-2017	classe 2	Blé	
29-BIE-2017	classe 2	Orge	
30-BIE-2017	classe 2	Blé	
31-BIE-2017	classe 2	Blé	
32-BIE-2017	classe 2	Triticale	
33-BIE-2017	classe 1	Orge	
34-BIE-2017	classe 1	Orge	
35-BIE-2017	classe 2	Blé	
1-BIE-2018	non connu	Orge	
2-BIE-2018	non connu	Orge	
3-BIE-2018	non connu	Blé	
4-BIE-2018	non connu	Orge	
5-BIE-2018	non connu	Blé	
6-BIE-2018	non connu	Triticale	
7-BIE-2018	non connu	Triticale	
8-BIE-2018	non connu	Blé	
9-BIE-2018	non connu	Orge	X
10-BIE-2018	non connu	Blé	X
11-BIE-2018	non connu	Blé	X
12-BIE-2018	non connu	Blé	X
13-BIE-2018	non connu	Blé	X
14-BIE-2018	non connu	Orge	X
15-BIE-2018	non connu	Blé	X
16-BIE-2018	non connu	Orge	X
17-BIE-2018	non connu	Blé	X
18-BIE-2018	non connu	Orge	X
19-BIE-2018	non connu	Orge	X
20-BIE-2018	non connu	Blé	X
21-BIE-2018	non connu	Blé	X
22-BIE-2018	non connu	Blé	X
23-BIE-2018	non connu	Orge	X
24-BIE-2018	non connu	Blé	X
25-BIE-2018	non connu	Triticale	X
26-BIE-2018	non connu	Blé	X
27-BIE-2018	non connu	Blé	X
28-BIE-2018	non connu	Blé	X
29-BIE-2018	non connu	Blé	X

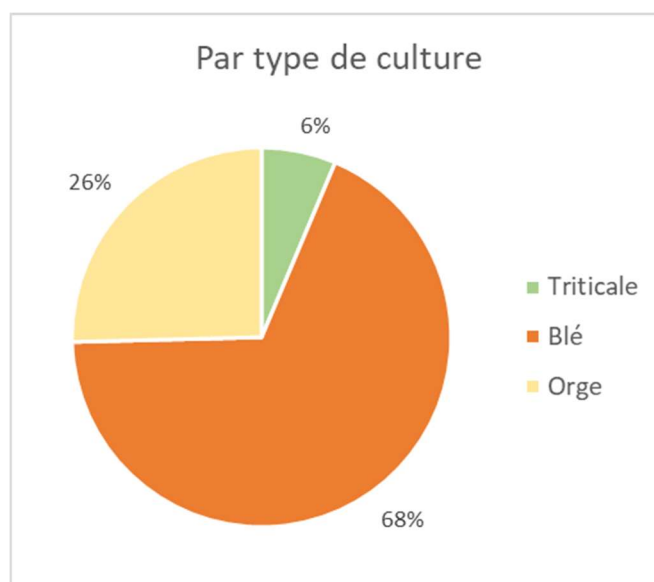
<i>Identifiant parcelle</i>	<b>Rotation</b>	<b>Culture en place</b>	<b>Insectes</b>
30-BIE-2018	non connu	Blé	X
31-BIE-2018	non connu	Blé	X
35-BIE-2018	classe 1	Blé	
36-BIE-2018	classe 2	Blé	

Au total, 23 parcelles sur 63 font également l'objet d'inventaires d'insectes.  
Les figures suivantes présentent la répartition des parcelles selon le type de rotation et la culture en place au moment de l'inventaire.



**Figure 5.** : Répartition des parcelles inventoriées dans la Bièvre par type de rotation

*\* type de rotation à récupérer auprès du dispositif insectes*



**Figure 6.** : Répartition des parcelles inventoriées dans le Rovaltain par type de culture

Dans les deux territoires d'études, les parcelles inventoriées sont assez bien réparties par type de rotation. Aussi, l'effet de ce facteur pourra certainement être analysé statistiquement. Au

CPO Perméabilité écologique des espaces agricoles.

contraire, l'effet du type de culture, qui n'avait pas été pris en compte dans l'échantillonnage ne pourra être testé du fait de l'importante majorité de parcelles cultivées en blé lors de l'inventaire.

## 5. Synthèse et structuration des données

Le tableau 6 présente une synthèse du nombre de taxons observés sur les deux territoires d'étude.

**Tableau 6.** : Synthèse du nombre de taxons observés dans le Rovaltain et dans la Bièvre

	Rovaltain			Bièvre		
	2017	2018	Total	2017	2018	Total
<b>Nombre de taxons observés</b>	228	175	<b>281</b>	166	165	<b>227</b>
<b>Dont messicoles</b>	30	15	<b>31</b>	14	16	<b>20</b>
<b>Nombre moyen de taxons observés par parcelle</b>	38	31	<b>35</b>	34	39	<b>37</b>
<b>Nombre moyen de messicoles observées par parcelle</b>	6	5	<b>5</b>	4	5	<b>4</b>

La richesse spécifique observée sur l'ensemble des parcelles est plus élevée dans le Rovaltain que dans la Bièvre, de même que la richesse en espèces messicoles. Toutes les parcelles inventoriées abritent au moins une espèce messicole.

L'annexe 6 présente la liste des taxons observés dans le cadre des inventaires effectués dans le Rovaltain et dans la Bièvre.

Une fois l'ensemble des données saisies, elles ont été compilées dans un tableau de synthèse transmis à l'ISARA qui pilote la partie « analyses de données ». Les champs suivants ont été intégrés dans le tableau de synthèse :

- Numéro de la parcelle
- Observateur
- Date
- Commune
- Département
- Gradient trophique
- Nom du taxon cultivé
- Commentaires sur l'état de conservation des populations messicoles de la parcelle
- Gradient hydrique
- Zone de relevé (interface ou bande de 4m)
- Longueur de la zone de relevé
- Largeur de la zone de relevé
- Numéro du point GPS du début de la zone
- Latitude du début de la zone
- Longitude du début de la zone
- Numéro du point GPS de la fin de la zone
- Latitude de la fin de la zone
- Longitude de la fin de la zone
- Pente de la zone de relevé
- Pente du versant sur lequel se situe la parcelle
- Exposition de la zone de relevé
- Exposition du versant sur lequel se situe la parcelle
- Nom du taxon selon le référentiel du CBN
- Nom du taxon selon le référentiel TAXREF
- Classe d'effectif
- Messicole

CPO Perméabilité écologique des espaces agricoles.

- Territoire
- Nom de l'agriculteur
- Identifiant de l'ilôt (PAC)
- Labour
- Type de rotation
- Type d'agriculture (biologique ou conventionnel)

## 6. Analyse des résultats

L'ISARA-Lyon a encadré un stage de Master 2 en 2018 ayant pour objectif de réaliser une première analyse des données de l'action 2. Le CBNA est intervenu en appui auprès de la stagiaire pour apporter son expertise botanique. Pour cela le CBNA a participé à deux réunions de travail (26/03/2018 et 24/04/2018). Les analyses proposées dans le cadre du stage encadré en 2018 devront être appliquées sur l'ensemble du jeu de données. Plusieurs analyses complémentaires à ce qui a déjà été réalisé ont été proposées par le CBNA :

- mesure de l'effet de la rotation sur les cortèges floristiques (cortèges complets et cortèges de messicoles) ;
- analyse sur les traits de vie des espèces observées (notamment type de dispersion, poids des graines, durée de vie des graines, type biologique, mode de pollinisation) ;
- analyses communes flore / insectes (notamment pollinisateurs).

Le CBNA a accompagné l'ISARA dans la réalisation des analyses. Plusieurs réunions d'échanges ont eu lieu (29/01/2020 et 20/02/2020). Le CBNA a fourni à l'ISARA les données nécessaires concernant les traits de vie des 329 taxons observés au cours des deux années d'inventaire. Les traits de vie proposés pour intégrer les analyses sont les suivants :

<b>Nom</b>	<b>Taux remplissage taxons N2 CBNA</b>
Type de graine	71%
Mode de dispersion	87%
Indice azote (Ellenberg)	76%
Indice trophie (Flora Indicativa)	99%
Indice pH	74%
Indice réactivité (Flora indicativa)	96%
Type biologique	88%
Hauteur moyenne de la plante	88%
Hauteur maximum de la plante	86%
Mode de pollinisation	75%
Type de reproduction (Flora Indicativa)	96%
Poids de la graine	81%
Stratégie de Grime (CSR)	96%
Type de dispersion végétative (Flora Indicativa)	96%

Les valeurs des traits de vie à analyser sont issues d'une base de données gérée par le Laboratoire d'écologie alpine (LECA) à laquelle contribue le CBNA. Cette base centralise les informations existantes dans différentes bases européennes et est complétée à dire d'experts par le LECA et le CBNA.

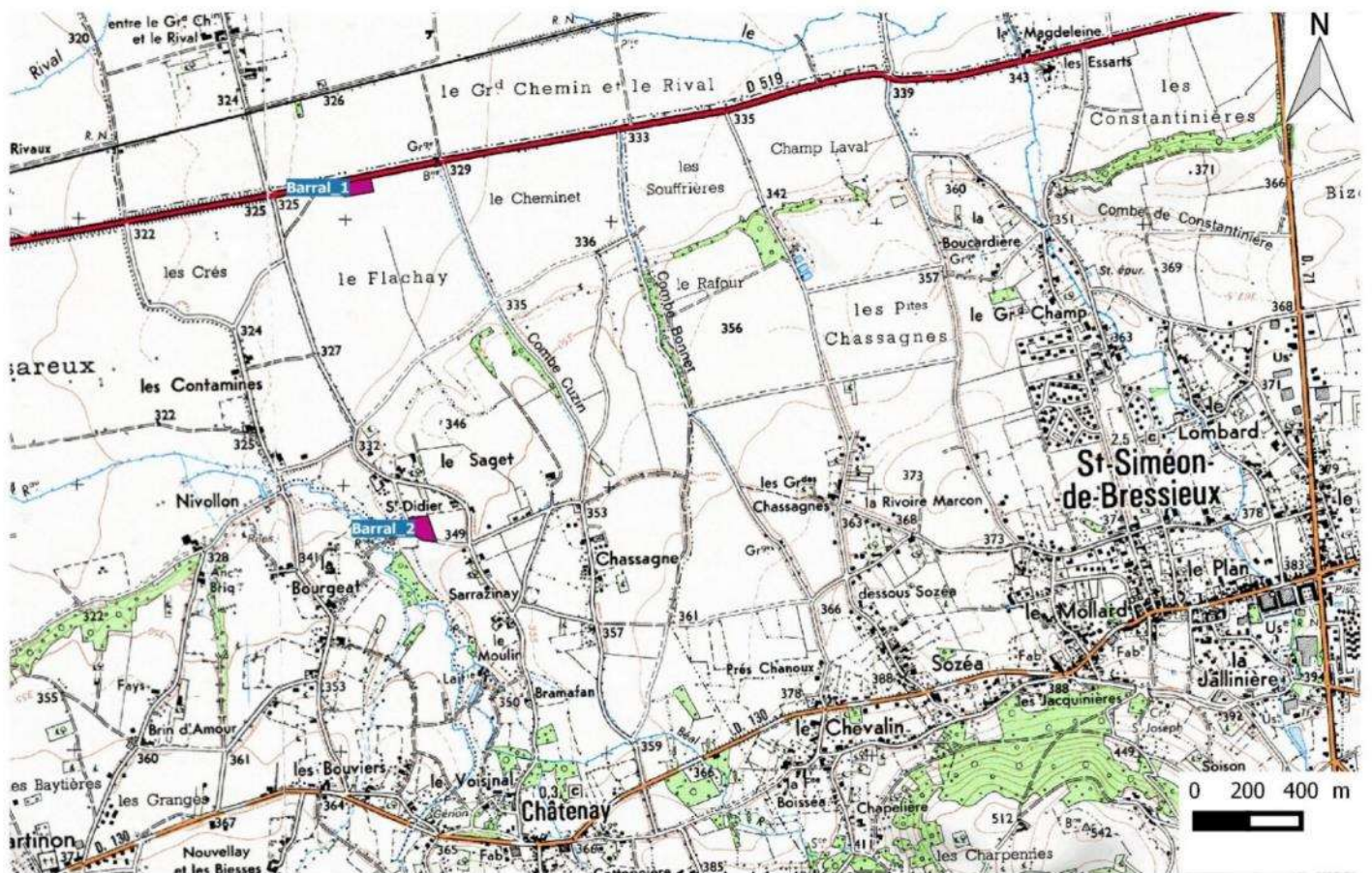
CPO Perméabilité écologique des espaces agricoles.

## Annexe 2 : Localisation et caractéristiques des parcelles expérimentales pour le semis de bandes à messicoles (Action 3)

### 1. Choix des parcelles tests

Territoire Bièvre Valloire

M. Pierre BARRAL – 38980 Châtenay. 2 parcelles expérimentales



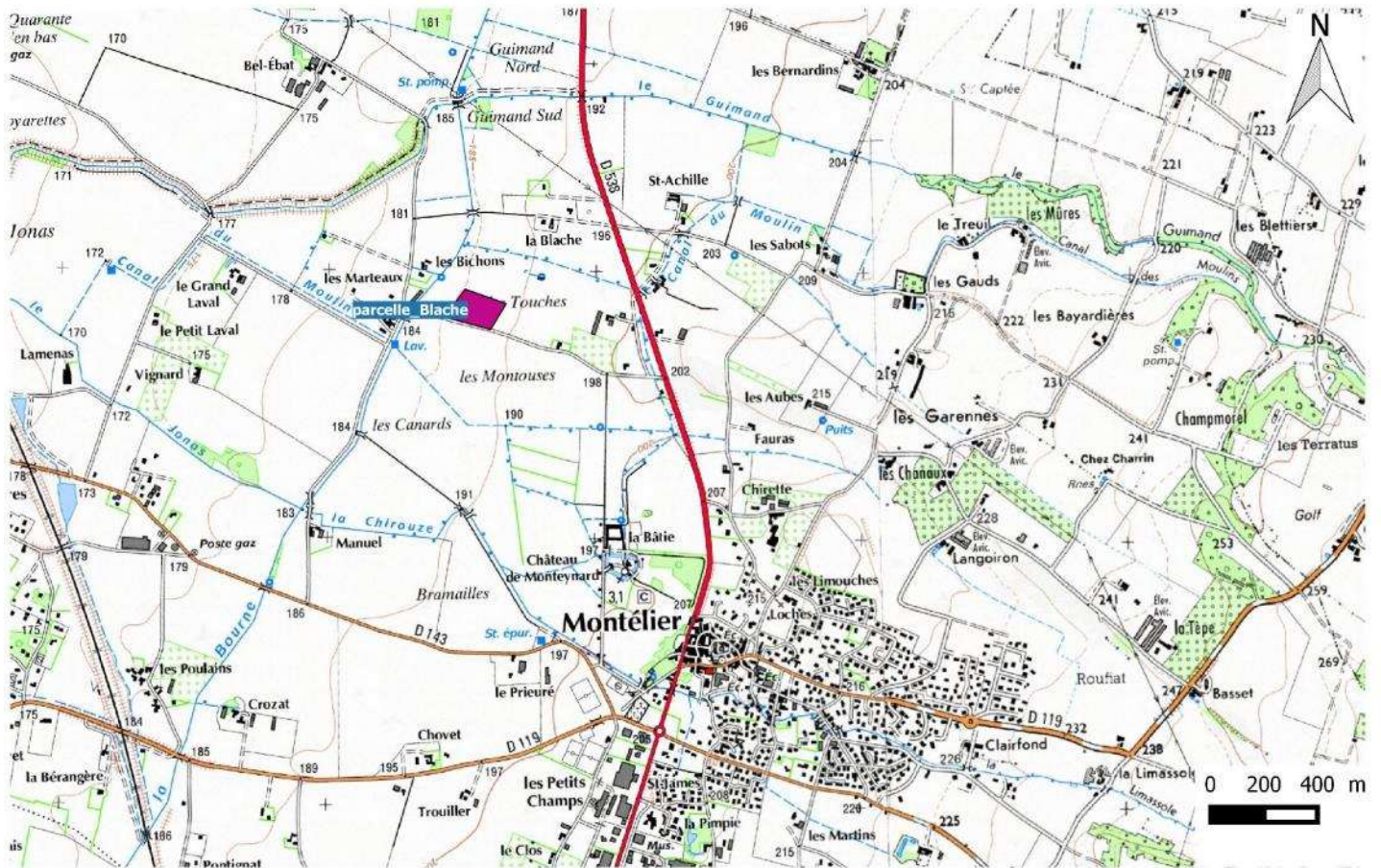
**Figure 1** : Localisation des parcelles tests situées sur le territoire Bièvre Valloire

Territoire Rovaltain

M. Sébastien Blache – 26120 Montélier. 1 parcelle expérimentale.

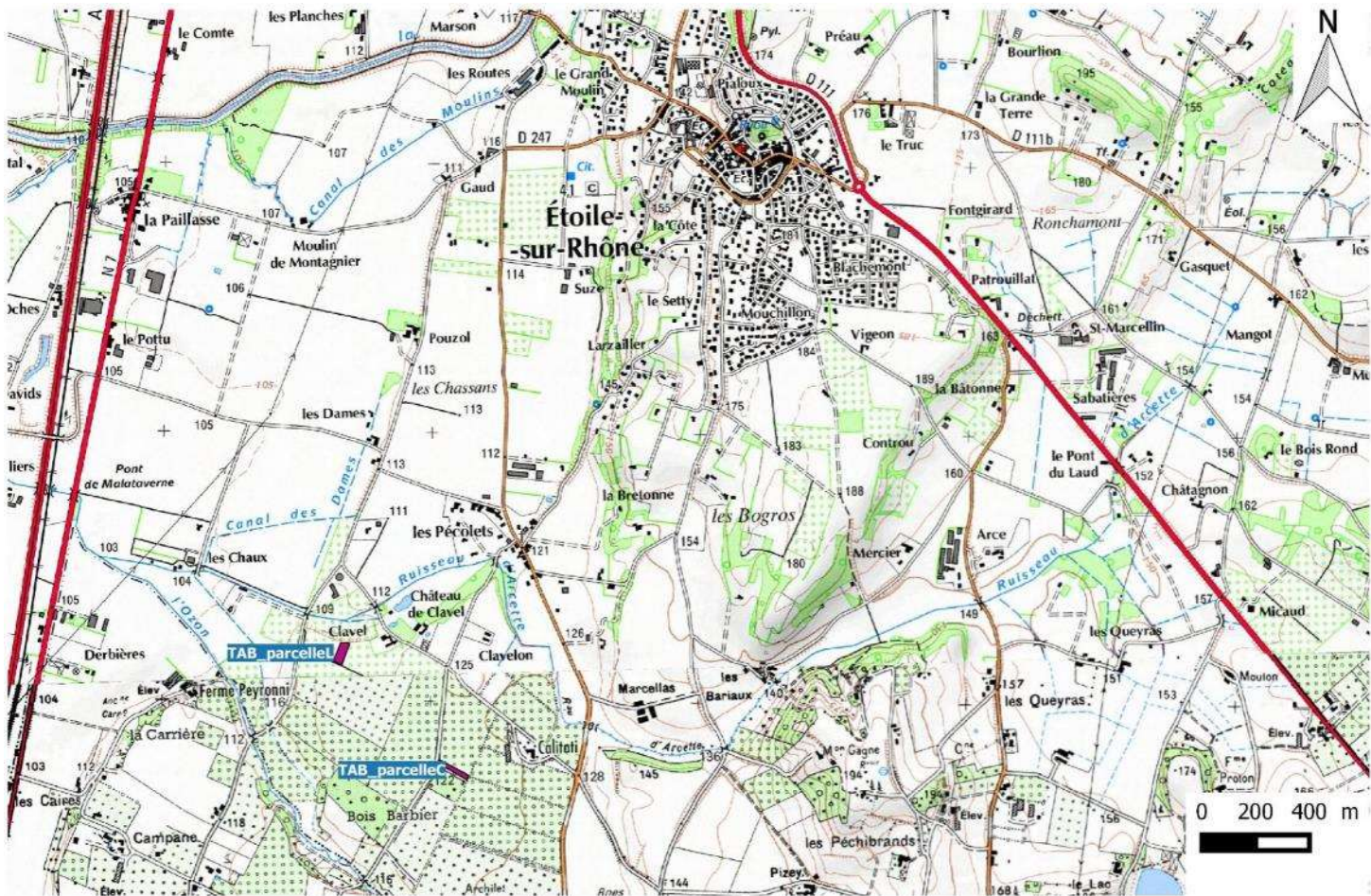
Plateforme expérimentale de la Chambre d'agriculture 26 – Etoile Sur Rhône. 2 parcelles expérimentales.

CPO Perméabilité écologique des espaces agricoles.



**Figure 2** : Localisation des parcelles tests situées sur le territoire du Rovaltain (parcelle de Sébastien Blache)

## CPO Perméabilité écologique des espaces agricoles.



**Figure 3** : Localisation des parcelles tests situées sur le territoire du Rovaltain (parcelles de la Chambre d'agriculture de la Drôme)

### 2. Semis de messicoles

Territoire Bièvre Valloire

Parcelle n°1 (méteil)

Bande semée : semis effectué le 8/11/16. Longueur : 50 m ; largeur 2 m ; densité de semis : 10 graines/m<sup>2</sup>



**Figure 4** : Localisation de la bande semée sur la parcelle 1 dans la Bièvre

Parcelle n°2 (blé)

Bande semée : semis effectué le 8/11/16. Longueur : 35 m ; largeur 2 m ; densité de semis : 5 graines/m<sup>2</sup>



**Figure 5** : Localisation de la bande semée sur la parcelle 1 dans la Bièvre

Territoire Rovaltain

Exploitation de M. Blache

Culture : avoine

Bande semée : semis effectué le 7/11/16. Longueur : 85 m ; largeur 2 m ; densité de semis : 10 graines/m<sup>2</sup>



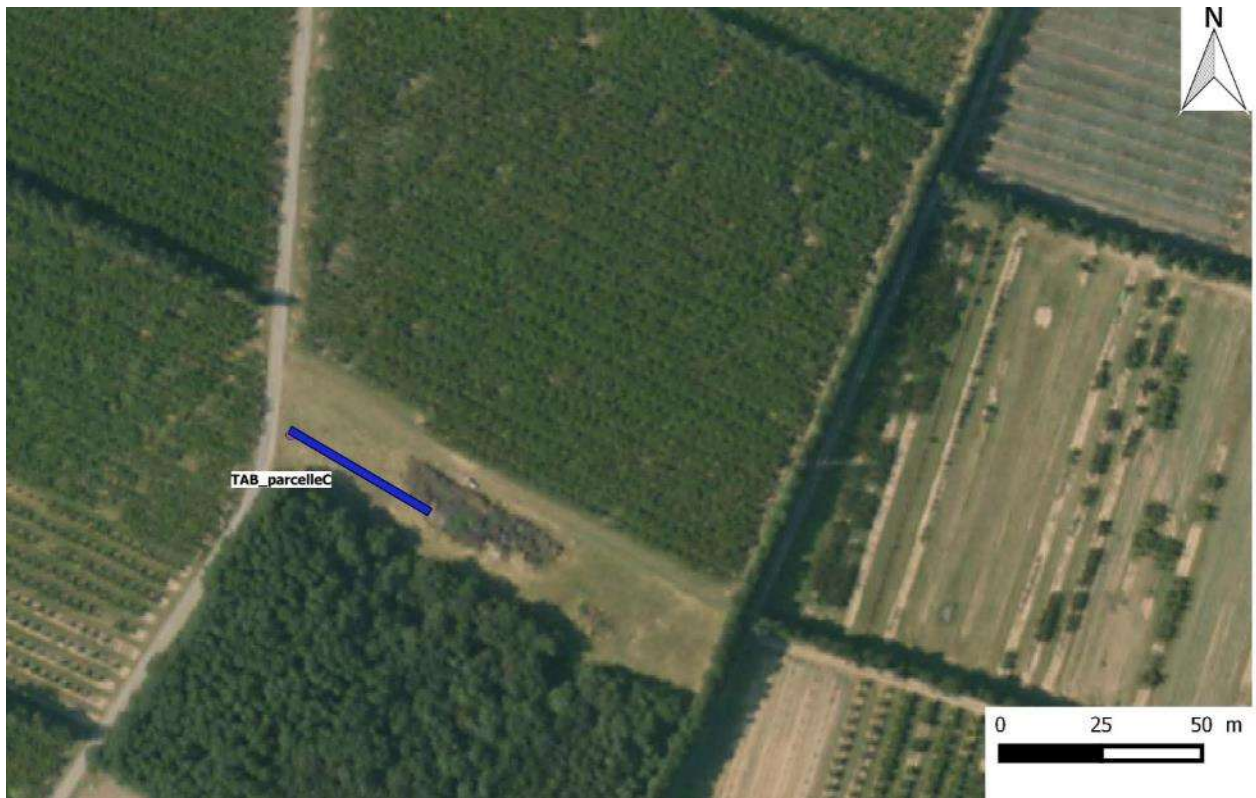
**Figure 6** : Localisation de la bande semée sur la parcelle de M. Blache (Rovaltain)

TAB (plateforme expérimentale CA26)

Parcelles C et L : blé d'hiver

Parcelle C

Bande semée : semis effectué le 17/11/16. Longueur : 40 m ; largeur 2 m ; densité de semis : 10 graines/m<sup>2</sup> (attention : la bande semée est décalée de 2 m par rapport à la lisière car cette zone n'a pas été ensemencée en blé)



**Figure 7** : Localisation de la bande semée sur la parcelle C de la TAB (Rovaltain)

Parcelle L

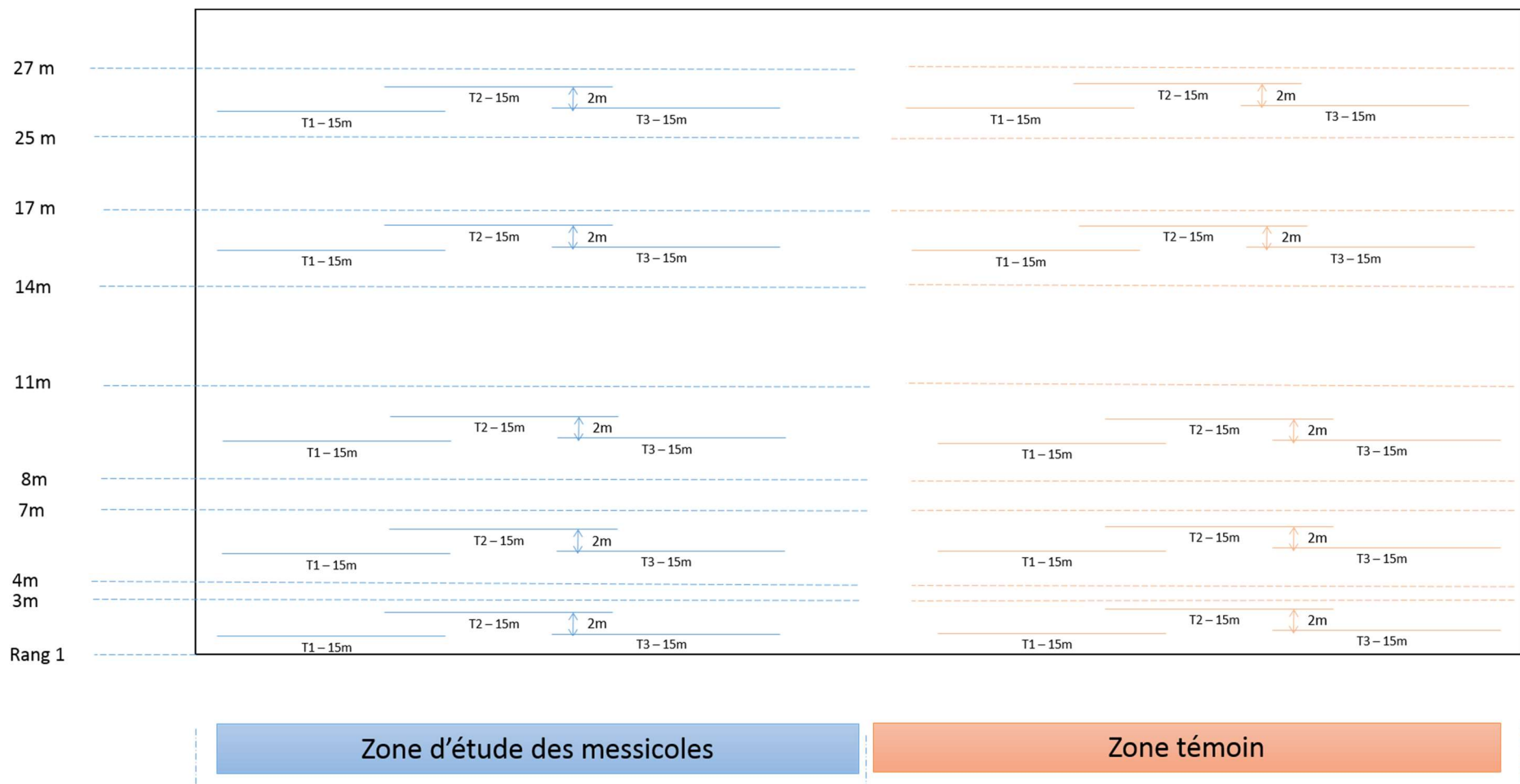
Bande semée : semis effectué le 7/11/16. Longueur : 42 m ; largeur 2 m ; densité de semis : 5 graines/m<sup>2</sup>



**Figure 8** : Localisation de la bande semée sur la parcelle L de la TAB (Rovaltain)

# CPO Perméabilité écologique des espaces agricoles.

## Annexe 3 : Dispositif de suivi au sein d'une parcelle (Action 3)







## Références

Curial, M. (2018). Etude des flores adventice et messicole des espaces agricoles de la région Auvergne Rhône-Alpes. Développement méthodologique en écologie du paysage pour comprendre la structuration des assemblages. Master 2 professionnel – Expertise Ecologique et Gestion de la Biodiversité. 35p.

Aboucaya, A., Jauzein, P., Vinciguerra, L., & Virevaire, M. (2000). Plan National d'Action pour la conservation des plantes messicoles. Rapport final. Ed. Direction de la Nature et des Paysages, Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'environnement, 1-50.

Affre, L., Dutoit, T., Jaëger, M., & Garraud, L. (2003). Écologie de la reproduction, de la dispersion et structure génétique chez les espèces messicoles: propositions de gestion dans le Parc naturel régional du Luberon. Les Actes du BRG, 4, 405-428.

Cambecèdes J., Largier G., Lombard A. (2012). Plan national d'actions en faveur des plantes messicoles. Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées – Fédération des Conservatoires botaniques nationaux – Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. 242 p.

CBNA et CBNMC (2015). Liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes

Fried, G., Petit, S., Dessaint, F., & Reboud, X. (2009). Arable weed decline in Northern France: crop edges as refugia for weed conservation?. *Biological Conservation*, 142(1), 238-243.

Olivereau, F. (1996). Les plantes messicoles des plaines françaises. *Le Courrier de l'environnement de l'INRA*, 28(28), 5-18.

Rodriguez, A., Dessaint, F., Darmency, H., Guillemin, ... & Bardet, O. (2018). Conservation des plantes messicoles dans les parcelles cultivées: caractérisation des systèmes de cultures favorables, rôles fonctionnels, perception par la profession. *Innovations Agronomiques* 63, 293-305

UICN France, FCBN, AFB & MNHN (2018). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France.