

Case Postale 65
2852 Courtételle
T 41 32 545 56 00
info@frij.ch
www.frij.ch

Fondation
Rurale
Interjurassienne

COURTEMELON LOVERESSE

Rapport de la Station Phytoprotectrice du Canton du Jura



2020

0. ORGANISATION DE LA STATION

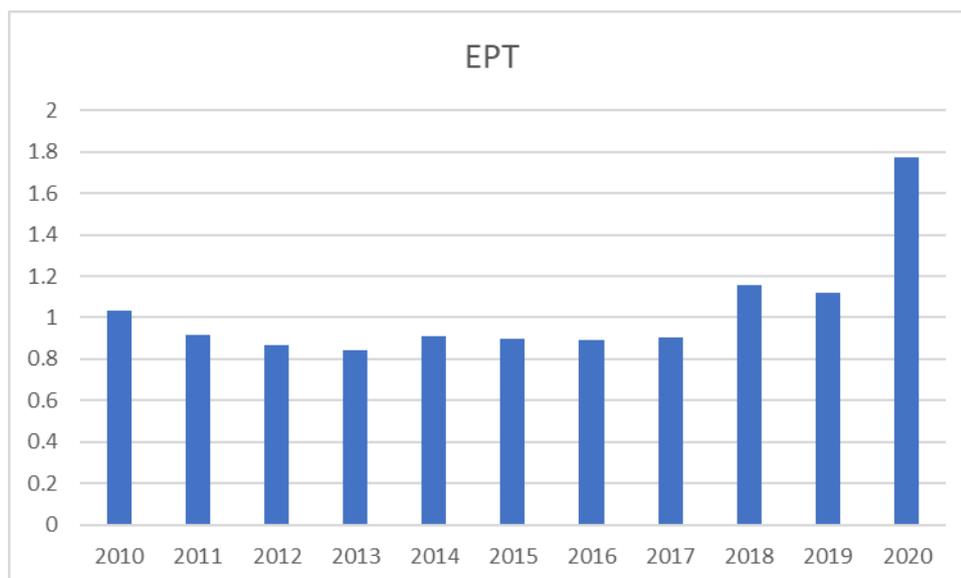
Les personnes suivantes, employées de la Fondation Rurale Interjurassienne (FRI), sont directement impliquées dans les tâches de la station. Nous indiquons nos nouveaux numéros de téléphone et nos adresses électroniques :

- Bernard Beuret, responsable de la Station : 032 545 56 16, bernard.beuret@fri.ch ;
- Amélie Fietier, collaboratrice : 032 545 56 32, amelie.fietier@fri.ch ;
- Pierre-André Fringeli, collaborateur : 032 545 56 34, pierre-andre.fringeli@fri.ch ;
- Vincent Fringeli, collaborateur : 032 545 56 35, vincent.fringeli@fri.ch ;
- Nicolas Froidevaux, collaborateur : 032 545 56 36, nicolas.froidevaux@fri.ch ;
- Brieuc Lachat, collaborateur : 032 545 56 53, brieuc.lachat@fri.ch ;
- Michel Petitat, collaborateur : 032 545 56 65, michel.petitat@fri.ch ;
- Yann-David Varennes, collaborateur : 032 545 56 74, yann-david.varennes@fri.ch.

Nous sommes également atteignables via la réception de la FRI : 032 545 56 00, info@fri.ch.

L'ampleur des tâches dévolues à la station a augmenté de manière notoire en 2020, comme le montre le graphique suivant, qui présente le total des heures réalisées annuellement, converties en EPT (équivalents plein temps), durant la période 2010-2020. Cette augmentation est principalement due aux nouvelles missions attribuées par la Confédération pour la surveillance des organismes nuisibles particulièrement dangereux (ONPG ou organismes de quarantaine) et à celles dévolues à la FRI dans le contexte du « Programme Produits phytosanitaires JU ». Bien entendu, les circonstances particulières de l'année, en relation avec l'épidémie virale, ont également nécessité des investissements en temps supplémentaires.

Graphique 1 : heures réalisées annuellement pour les tâches de la station, converties en EPT



1. ORGANISMES DE QUARANTAINE, AUTORISATIONS PER

1.1 FEU BACTÉRIEN

La Confédération a approuvé notre demande de délimiter l'ensemble du canton du Jura comme « zone à faible prévalence », conformément à l'art. 6 de l'OSaVé-DEFR-DETEC (Peter Kupferschmied). Cette disposition a été formalisée par la voie de l'arrêté 977, du Département de l'économie et de la santé de la République et Canton du Jura, puis rendue publique au début du mois d'octobre par un communiqué de presse et une communication dans le Journal officiel. La possibilité d'opposition (délai de trente jours) n'a pas été utilisée. Les documents cités ci-dessus peuvent être consultés sur le site de la FRI, sous Station phytosanitaire, feu bactérien (<https://www.frij.ch/Station-phytosanitaire/Feu-bacterien>).

Les contrôleurs ont été réunis en août. Nous avons organisé une campagne de prospection automnale dans les localités de Bonfol, Charmoille et Rossemaison. Nous avons de plus contrôlé une quinzaine de cas suspects signalés par des particuliers ou des paysagistes. Il s'agissait de pommiers, poiriers et cognassiers, victimes pour la plupart de chancres, moniliose, hyponomeute et dégâts de gel tardif (cognassiers).

Aucun cas de feu bactérien n'a été détecté sur le territoire cantonal, comme c'est le cas depuis 2012.

1.2 CHRYSOMÈLE DES RACINES DU MAÏS (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte)

Huit pièges à phéromones ont été installés, selon les directives fédérales, dans les localités suivantes : Courgenay, Fahy, Lugnez et Miécourt pour l'Ajoie ; Bassecourt, Corban et Courroux pour la Vallée de Delémont ; Lajoux, pour les Franches-Montagnes. La pose des pièges s'est faite entre le 6 et le 8 juillet ; ils ont été retirés entre le 8 et le 11 septembre, après 4 contrôles de chaque piège.

Des captures de chrysomèle ont été enregistrées, entre le 21 juillet et le 21 août, dans la plupart des pièges, soit :

- Bassecourt : 1 individu ;
- Corban : 6 individus ;
- Courgenay : 5 individus ;
- Courroux : 9 individus ;
- Fahy : 2 individus ;
- Lugnez : 1 individu ;
- Miécourt : 8 individus.

Seul le piège installé à Lajoux n'a enregistré aucune capture.

Après confirmation de nos déterminations (T. Steinger, Agroscope), nous avons élaboré, en collaboration avec les autorités cantonales (J.-P. Lachat, ECR, D. Allimann, JUR), une proposition de directive, qui interdit, pour les deux districts de Delémont et Porrentruy, de cultiver du maïs en 2021 sur les parcelles où du maïs a été cultivé en 2020. Cette directive a été envoyée par courrier électronique aux exploitants agricoles et est parue dans le Journal officiel (C. Fleury, ECR). Elle est disponible sous : <https://www.frij.ch/Conseil/Production-vegetale-/Chrysomele-des-racines-du-mais-Diabrotica-virgifera-virgifera-Le-Conte>.

1.3 AMBROISIE À FEUILLES D'ARMOISE (*Ambrosia artemisiifolia* L.)

La parcelle située à Courroux, en bordure de la zone bâtie, que nous suivons régulièrement depuis 2006, a été contrôlée à 2 reprises, soit les 13.7 et 31.8. Aucune plante n'a été découverte.

Aucun autre cas ne nous a été signalé.

1.4 FLAVESCENCE DORÉE et son vecteur (*Scaphoideus titanus*)

Une part importante (180 ares) d'un vignoble situé à Courroux a été contrôlé à fin août, afin de déceler les symptômes de la flavescence dorée et de capturer, par frappage, d'éventuels spécimens de son vecteur, la cicadelle *Scaphoideus titanus*.

Les deux contrôles effectués sur cette parcelle se sont avérés négatifs.

Quelques captures de la cicadelle bubale (*Stictocephala bisonia*) ont été réalisées.

1.5 HANNETON JAPONAIS (*Popillia japonica* Newman)

Un piège à phéromone a été installé à Courtemelon le 22 juin, puis contrôlé toutes les deux semaines jusqu'à mi-août. Aucune capture n'a été enregistrée.

1.6 LONGICORNE À COL ROUGE (*Aromia bungii*)

Les contrôles visuels ont été réalisés au début du mois de juillet, dans deux vergers de damassiniens, situés à Corban (120 a) et à Courgenay (130 a). Aucun des dégâts typiques dus à ce coléoptère n'a été constaté.

1.7 ORGANISMES DE QUARANTAINE DE LA POMME DE TERRE

Un échantillon constitué de 200 tubercules de pomme de terre a été prélevé à Courroux le 11 septembre, puis expédié pour examen à Agroscope Changins (E. Remolif). Les organismes qui ont été contrôlés sont les suivants :

- *Synchytrium endobioticum*, agent de la gale verruqueuse ;
- altises de la pomme de terre (*Epitrix* spp.) ;
- *Clavibacter sepedonicus*, agent de la pourriture annulaire de la pomme de terre ;
- *Ralstonia solanacearum*, agent de la pourriture brune de la pomme de terre.

Aucun d'entre eux n'a été détecté.

1.8 AUTORISATIONS SPÉCIALES DÉLIVRÉES DANS LE CADRE DES « PRESTATIONS ÉCOLOGIQUES REQUISES » (PER)

Le programme "PER" a été suivi par 727 exploitations (Nicole Eggenschwiler, AJAPI). Le tableau 1 présente les autorisations que nous avons accordées.

Tableau 1 : autorisations spéciales accordées dans le cadre des « Prestations écologiques requises » (PER) durant la campagne 2019-2020 (1^{er} septembre 2019 au 31 août 2020)

Type d'autorisation	Nombre de cas	Surface (ha)
Application de produits phytosanitaires entre le 1 ^{er} novembre et le 15 février (herbicides et antilimaces sur céréales)	6	46.1
Pomme de terre : emploi de microgranulés insecticides	1	2.5
Céréales : lutte contre le criocère avec des produits qui ne sont pas énumérés dans les instructions de la Conférence des Services Phytosanitaires	1	4
Colza : lutte contre la petite altise, la grosse altise et le charançon du bourgeon terminal	48	321.72
Tabac : lutte contre le puceron avec des produits qui ne sont pas énumérés dans les instructions de la Conférence des Services Phytosanitaires	0	0
Divers (culture des champs) :		
- herbicide de prélevée pour maïs sous film synthétique :	5	25.34
- insecticide contre les altises sur betterave sucrière :	23	122.6
- insecticide contre les pucerons sur betterave sucrière :	1	2.5
Herbages permanents : traitement de surface :		
- herbicide sélectif :	1	2.93
- herbicide total :	9	19.24

2. COURS - INFORMATIONS PHYTOSANITAIRES

Les séances d'informations phytosanitaires des 12 et 13 février 2020 (dans la Vallée de Delémont et en Ajoie) ont été suivies par 33 agriculteurs.

Nous avons expédié 16 bulletins d'informations phytosanitaires par courrier postal à 174 abonnés. Le bulletin est également envoyé par courrier électronique et peut être consulté sur le site internet de la Fondation Rurale Interjurassienne (<https://www.frij.ch>), dans la rubrique "station phytosanitaire" (<https://www.frij.ch/Conseil/Production-vegetale-/Station-phytosanitaire>), où se trouvent également d'autres informations, comme par exemple la documentation présentée lors des séances d'informations phytosanitaires.

Nous avons poursuivi notre collaboration avec l'hebdomadaire "Agri": participation aux conférences téléphoniques dans le cadre de la rubrique "conseils de saison" et relecture d'articles.

Le système d'avertissement par SMS concernant les insectes ravageurs du colza (d'automne et de printemps) a une nouvelle fois été proposé aux producteurs. Ce service semble apprécié. Pour la campagne 2020-2021, ce sont en effet 136 agriculteurs qui se sont inscrits, ce qui représente une bonne partie des producteurs, qui sont au nombre de 162.

En complément à ces informations, nous avons continué de compléter les informations disponibles sur notre site internet, en mettant à disposition du public des fiches informatives sur les principaux ennemis des cultures, ainsi que sur les méthodes qui permettent d'en limiter les dégâts et sur celles permettant de combattre la concurrence exercée par les plantes adventices.

Afin d'étoffer les informations dispensées par le bulletin d'informations phytosanitaires et de permettre l'envoi rapide de conseils, accompagnés d'illustrations, nous avons mis sur pied plusieurs groupes «WhatsApp», à l'instar de celui que nous avons introduit à l'automne 2019 pour le colza.

À fin 2020, les différents groupes suivants étaient disponibles (avec l'indication, entre parenthèses, du nombre de membres) :

- Céréales et Maïs Ajoie (106) ;
- Céréales et Maïs Vallée de Delémont (75) ;
- Céréales et Maïs Franches-Montagnes (38) ;
- Betterave (79) ;
- Colza (84) ;
- Herbages Plaine (116) ;
- Herbages montagne (94).

Ce système d'information semble également apprécié. Pour juguler les tentatives d'abus, nous avons mis en place une procédure d'inscription stricte, décrite sur notre site internet : voir sous <https://www.frij.ch/Conseil/Production-vegetale-/Station-phytosanitaire>, puis choisir une des cultures.

Dans le cadre du plan d'action « produits phytosanitaires » fédéral et de son pendant cantonal (Programme Produits phytosanitaires), des réunions d'informations dans le terrain avaient été prévues, mais ont dû être annulées du fait de la situation qui prévalait au niveau de la santé humaine. Les points évoqués ci-dessus ont heureusement permis de dispenser néanmoins quelques informations utiles.

3. OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Les données météorologiques recueillies par la station (modèle Campbell CR 1000), installée à Courtemelon et incluse dans le réseau Agrometeo (www.agrometeo.ch) sont présentées par le graphique de la page suivante. La comparaison entre les valeurs mesurées en 2020 et les valeurs moyennes (période 1981-2010) y figure également, sous forme de tableau.

L'année 2020 a été une année chaude (1.3°C au-dessus de la norme). Avec 2018, 2020 a été l'année la plus chaude enregistrée. Les températures mensuelles moyennes ont toutes été supérieures aux normes, sauf celles de mai, de juin (légèrement inférieures) et d'octobre (inférieure d'un demi-degré).

Elle a globalement été relativement pluvieuse (autant de jours de pluie que la moyenne), mais la somme des précipitations est cependant inférieure d'environ 150 mm à la moyenne. La répartition dans le temps des précipitations a été très hétérogène, avec des mois très arrosés (février et octobre) et d'autres très secs (avril, juillet, septembre et novembre). La répartition dans l'espace a aussi été très différenciée entre les régions, particulièrement pendant la sécheresse estivale, qui a à nouveau été bien marquée.

Une autre caractéristique de l'année 2020 réside dans l'importante ventilation qui a prévalu. En effet, les journées calmes ont été très rares. De longues périodes venteuses se succédaient, accompagnées parfois de pluies, entrecoupées de périodes de beau temps, mais lors desquelles la bise se levait très vite, et également souvent tôt dans la journée. Ce brassage presque continu de l'atmosphère a, bien entendu, accentué le déficit hydrique des périodes sèches.

L'hiver 2019-2020 a été encore moins rigoureux que le précédent. Pendant toute l'année 2020, il n'y a eu aucun jour d'hiver (jour pendant lequel la température maximale reste inférieure à 0 °C) à Courtemelon, alors qu'il y en avait eu 4 en 2019. Les mois de janvier et février ont été particulièrement doux ; la température moyenne de février a été de 6.6 °C en 2020, soit plus du double de celle de février 2019, déjà largement supérieure à la valeur normale. Si janvier a été plutôt sec, février a enregistré plus du double des précipitations de la norme.

Le mois de mars a ensuite été relativement doux, malgré quelques nuits de gel, et plutôt sec. Il a été suivi par un mois d'avril très chaud et sec, mais avec de grandes amplitudes thermiques et quelques coups de gel, dans sa première moitié. Les pluies ne sont survenues qu'à la fin de ce mois, introduisant un mois de mai relativement « normal », suivi par un mois de juin plutôt frais et pluvieux.

À partir de début juillet, la chaleur et la sécheresse se sont installées. Le mois de juillet a été particulièrement sec, alors que les pluies ont été plus fréquentes en août. Les précipitations se sont réparties de manière très hétérogène, délaissant quelques régions, qui ont souffert d'une sécheresse prononcée et prolongée, comme le Nord de l'Ajoie. Quelques orages de grêle sont survenus, comme par exemple le 17 juin dans le Val Terbi, le 26 juin sur la région de Courgenay, puis le 1^{er} août à Vendlincourt, où 80 à 100 mm de pluie sont tombées en moins d'un jour, occasionnant de gros dégâts et des inondations.

Le mois de septembre est resté chaud et sec dans sa partie estivale, puis les pluies sont apparues et se sont poursuivies en octobre, qui a été plutôt frais. Le mois de novembre a connu des températures supérieures à la norme et beaucoup moins de précipitations, alors que décembre a été relativement doux, mais avec des précipitations proches de la moyenne. Les premiers coups de gel sont apparus autour du 20 novembre et sont restés fréquents en décembre, mais sans grande intensité.

Graphique 2 : observations météorologiques à Courtemelon en 2020

Légende : - histogrammes : pluviométrie en mm (échelle de gauche)
 - lignes brisées : températures minimum, moyenne, maximum en °C (échelle de droite)

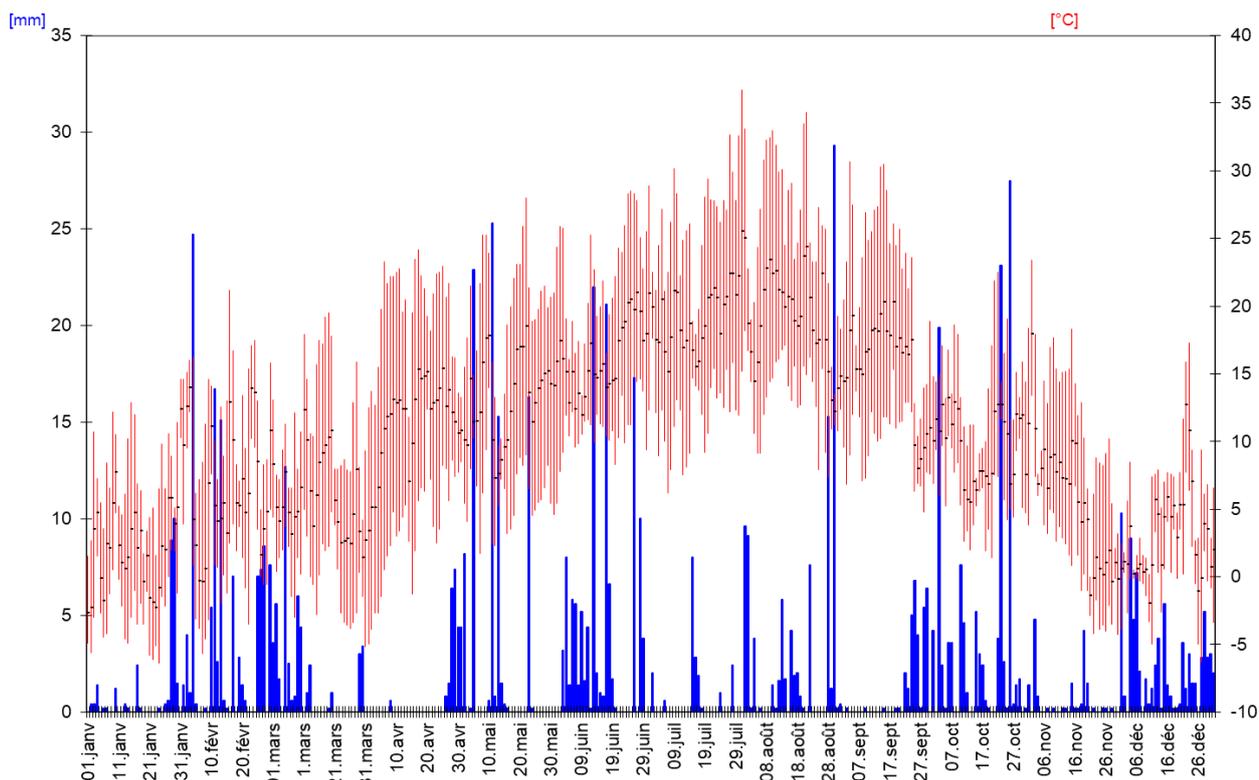


Tableau 2 : comparaison des précipitations et des températures moyennes mensuelles enregistrées à Courtemelon en 2020 avec les valeurs moyennes de la période 1981-2010 mesurées à Delémont par MétéoSuisse

	Somme des précipitations Moyenne 1981-2010 [mm] à Delémont	Somme des précipitations Année 2020 [mm] à Courtemelon		Température de l'air Moyenne 1981-2010 [°C] à Delémont	Température de l'air Année 2020 [°C] à Courtemelon
janvier	56	28.6	janvier	0.4	2.2
février	55	114.7	février	1.6	6.6
mars	66	48.9	mars	5.3	5.8
avril	70	21.1	avril	8.8	11.5
mai	105	96.3	mai	13.2	13.1
juin	96	123.3	juin	16.5	16.2
juillet	98	18.9	juillet	18.8	19.3
août	99	96.3	août	18.2	19.3
septembre	84	32.4	septembre	14.3	15.7
octobre	77	119.4	octobre	10.2	9.7
novembre	70	16.6	novembre	4.5	5.6
décembre	73	79.1	décembre	1.5	3
Somme	947	795.6	Moyenne	9.4	10.7

Nombre de jours de pluie par année (≥ 1 mm) Moyenne 1981-2010 à Delémont	Nombre de jours de pluie par année (≥ 1 mm) Année 2020 à Courtemelon
130.5	132

4. OBSERVATIONS PHYTOSANITAIRES

4.0 GÉNÉRALITÉS

La douceur et la brièveté de la pause hivernale ont entraîné une reprise de croissance précoce des cultures et une reprise d'activité également précoce des ravageurs, comme ce fut le cas en culture de colza et de betterave.

En sortie d'hiver, les conditions de terrain trop humides ont entraîné des difficultés de mise en place et de levée pour les quelques cultures de céréales de printemps, ainsi que pour les pois et la féverole. Les sols se sont ensuite vite ressuyés, si bien que les mises en place de betteraves se sont souvent réalisées dans des terrains trop grossièrement préparés, ce qui a entraîné des difficultés de levée, encore accentuées par la sécheresse d'avril.

Les gels de fin mars et début avril ont occasionné des dégâts sur cerisiers et damassons rouges principalement, avec de grosses différences dans leur ampleur, en fonction de la variété et de la région.

La sécheresse printanière a influencé positivement l'état sanitaire des céréales, qui sont restées très saines jusqu'à l'arrivée des pluies de mai. Les pucerons ont de leur côté proliféré, à tel point que les insectes auxiliaires ont peiné à les maîtriser, plus particulièrement en culture de betterave, alors que la situation a été plus favorable en culture de tournesol.

De manière générale les rendements des cultures d'automne ont été bons, voire très bons, alors que les cultures mises en place au printemps ont déçu dans bien des cas, notamment du fait de la sécheresse estivale. Les moissons des céréales et du colza se sont déroulées dans de bonnes conditions. Il a par contre souvent été difficile de trouver le moment idéal pour la récolte d'autres cultures comme par exemple pour le tournesol.

Les semis estivaux de prairies et de cultures intercalaires ont souvent été pénalisés par la sécheresse. Certains agriculteurs les ont d'ailleurs repoussés. En fin d'été, les semis de colza ont peiné à lever à cause de la sécheresse dans certains secteurs, mais de manière moins prononcée que les deux dernières années. Ensuite, c'est l'excès d'humidité qui a empêché les céréales d'être implantées dans de bonnes conditions. Les semis ont de ce fait été repoussés.

Pour les principales grandes cultures concernées, nous donnons ci-dessous la proportion des surfaces de chacune d'entre elles conduites selon les règles du programme extenso (valeurs obtenues à partir des données transmises par E. Amez-Droz, Service de l'Économie rurale, et qui comprennent les surfaces inscrites en agriculture biologique) :

• blé panifiable	:	68 %	• colza	:	23 %
• blé fourrager	:	38 %	• tournesol	:	95 %
• seigle	:	68 %	• pois protéagineux	:	83 %
• épeautre	:	97 %	• féverole	:	94 %
• avoine	:	94 %			
• orge	:	54 %			
• triticale	:	76 %			

Pour la betterave sucrière, qui occupe 565.22 ha en tout (dont 54.23 ha en agriculture biologique), il y avait 82.11 ha inscrits dans le programme M1 (sarclage et traitement en bandes à partir du stade 4 feuilles), 6.06 ha dans le programme M2 (sarclage et traitement en bandes à partir du semis) et 79.6 ha inscrits au programme M4 (non-recours aux fongicides et insecticides). Sur les autres terres ouvertes (total : 10'149ha), 578.6 ha ont été inscrits dans les programmes de non-recours total ou partiel aux herbicides.

4.1 BLÉ D'AUTOMNE ET DE PRINTEMPS, ÉPEAUTRE

4.1.1 Accidents et troubles physiologiques

Du fait des conditions de mise en place de l'automne 2019, qui n'ont pas toujours été optimales, quelques cultures ont dû être remplacées. La sécheresse printanière a freiné le développement des cultures.

4.1.2 Maladies fongiques

Le piétin-verse est resté plutôt rare, malgré l'exception de quelques parcelles, où il a pu concerner près de la moitié des plantes. Sur les tiges, le rhizoctone et la fusariose ont également été observés. Dans leur ensemble, les maladies du pied n'ont pas posé de problème particulier.

Sur le feuillage, l'oïdium a été rare pendant toute la saison. La rouille jaune a été observée de manière significative dans une seule parcelle (Simano, à Delémont). La rouille brune ne s'est quant à elle développée que tardivement, sans causer de dégâts notables. La septoriose est restée, comme c'est le cas depuis plusieurs années, la maladie principale du feuillage. Longtemps bloquée par la sécheresse d'avril, elle s'est ensuite développée dès le retour des pluies, soit pendant le mois de mai, pour finalement être la principale cause du dessèchement du feuillage.

Sur épi, l'attaque de fusariose et de moisissure des neiges est restée modérée, donc moins grave que l'année d'avant, avec cependant quelques exceptions. L'attaque d'ergot a été très faible sur les blés d'automne et n'a concerné que quelques lots de blé de printemps (variété Diavel, J.-L. Eggenschwiler, Certisem Jura, comm. pers.).

4.1.3 Ravageurs

Quelques dégâts de ver fil de fer ont été observés. Les criocères ont exercé une pression parfois importante, avec de grosses différences entre parcelles. Quelques cultures de blé de printemps ont été fortement touchées. Les pucerons sont apparus sur les feuilles supérieures, mais n'ont pas proliféré sur les épis.

4.1.4 Plantes adventices

La stratégie de lutte contre les graminées adventices n'est pas toujours optimale, si bien que le vulpin seuple en expansion dans certaines parcelles, tout comme l'agrostide (en Ajoie) et les bromes (dans les bords de champs).

4.2 ORGE D'AUTOMNE

4.2.1 Accidents et troubles physiologiques

Quelques semis tardifs ont peiné à se développer correctement. Pendant la montaison, la sécheresse a entraîné la régression de talles. Les aléas météorologiques du printemps (neige et coups de gel en avril) n'ont occasionné que très peu de dégâts.

4.2.2 Jaunisse nanisante (JNO), mosaïque jaune de l'orge

Deux cas de JNO ont été formellement mis en évidence (variété Hobbit, à Courroux et Vicques). Les échantillons transmis pour analyse étaient fortement infectés par un mélange des souches PAV et MAV du BYDV (O. Schumpp, Agroscope). D'autres cas ont également été observés, dans d'autres localités, dans la Vallée de Delémont et en Ajoie. Aucun cas de mosaïque jaune de l'orge n'a été observé.

4.2.3 Maladies fongiques

Sur le feuillage, les maladies étaient rares en sortie d'hiver. En début de montaison, l'oïdium et la rouille naine étaient ensuite souvent présentes, accompagnées de quelques taches d'helminthosporiose et de rhynchosporiose. Les conditions sèches d'avril n'ont pas permis le développement de ces maladies, qui n'ont fini par coloniser le feuillage que tardivement. Pendant la formation du grain, l'helminthosporiose et la rhynchosporiose, ainsi que la rouille naine dans certains cas, ont exercé une certaine pression ; elles étaient accompagnées de grillure et de ramulariose.

Sur épi, le charbon nu (*Ustilago nuda*) a été observé sur plusieurs variétés et semble en augmentation.

4.2.4 Ravageurs

En sortie d'hiver, quelques cas de dégâts de chlorops (ou mouche jaune des chaumes, *Chlorops pumilionis*, 2^{ème} génération) ont été observés, comme c'est souvent le cas.

4.3 AUTRES CÉRÉALES À PAILLE

Dans l'ensemble, l'attaque d'ergot a été faible à modérée. Un seul lot de triticales a mérité un passage au trieur optique (J.-L. Eggenschwiler, Certisem Jura, comm. pers.).

4.4 MAÏS

4.4.1 Accidents et troubles physiologiques

Les conditions de chaleur et de sécheresse pendant la floraison ont dans bien des cas pénalisé les rendements.

4.4.2 Maladies fongiques

L'helminthosporiose (*Exserohilum turcicum*) n'a pas été observée ; la rouille est apparue dans certaines parcelles, avec une sporulation parfois abondante, sans toutefois causer de gros dégâts. La fusariose était fréquente en fin de saison (présente dans toutes les parcelles contrôlées), mais n'a pas causé de problème. Le charbon a été observé dans toutes les cultures et était abondant dans celles souffrant de la sécheresse.

4.4.3 Ravageurs

Les dégâts de vers fil de fer ont été fréquents et ont fortement pénalisé quelques cultures.

L'intensité de l'attaque de pyrale semble en diminution depuis le pic enregistré en 2018. La région delémontaine accuse une pression restant cependant un peu plus importante (voir le tableau 3 et le graphique 3). La lutte à l'aide de trichogrammes présente une certaine efficacité, mais son intérêt est limité par le fait que les cultures sont presque toutes destinées à l'ensilage et que le mode de récolte actuel permet de récupérer la plupart des plantes qui sont couchées.

Les blaireaux et les sangliers ont à nouveau provoqué de gros dégâts, qui restent difficiles à juguler. Ces dégâts sont aussi commis dans les cultures suivantes et également dans les herbages.

Les dégâts de corneille sont également à signaler, avec des attaques récurrentes dans certains secteurs.

Tableau 3 : pyrale du maïs : synthèse des observations réalisées durant les dernières années. Les nombres indiquent le pourcentage de plantes touchées.

Lieu	Année											
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Soyhières	7	0	0	0	0	3	0	1	8	14	5	3
Movelier	2	0	0	0	27	0	0	11	29	90	37	9
Pleigne	5	9	0	0	39	3	2	40	38	50	31	18
Miécourt	8	2	1	0	5	4	5	15	16	77	5	12
Dampheureux/Lugnez	10	0	1	0	0	0	0	0	1	1	28	4
Boncourt	3	15	4	11	51	16	5	3	16	4	5	13
Fahy	3	0	0	2	23	7	6	10	37	10	17	4
Réclère/Damvant	3	14	0	0	0	0	3	3	7	10	23	
Bassecourt											3	0
Chevèze												6
Corban												13
Courgenay											23	15
Courroux												37
Courtedoux												5
Delémont												52
Lajoux												0
Movelier												6
Vicques												3
Vicques-En Val												9

Remarques :

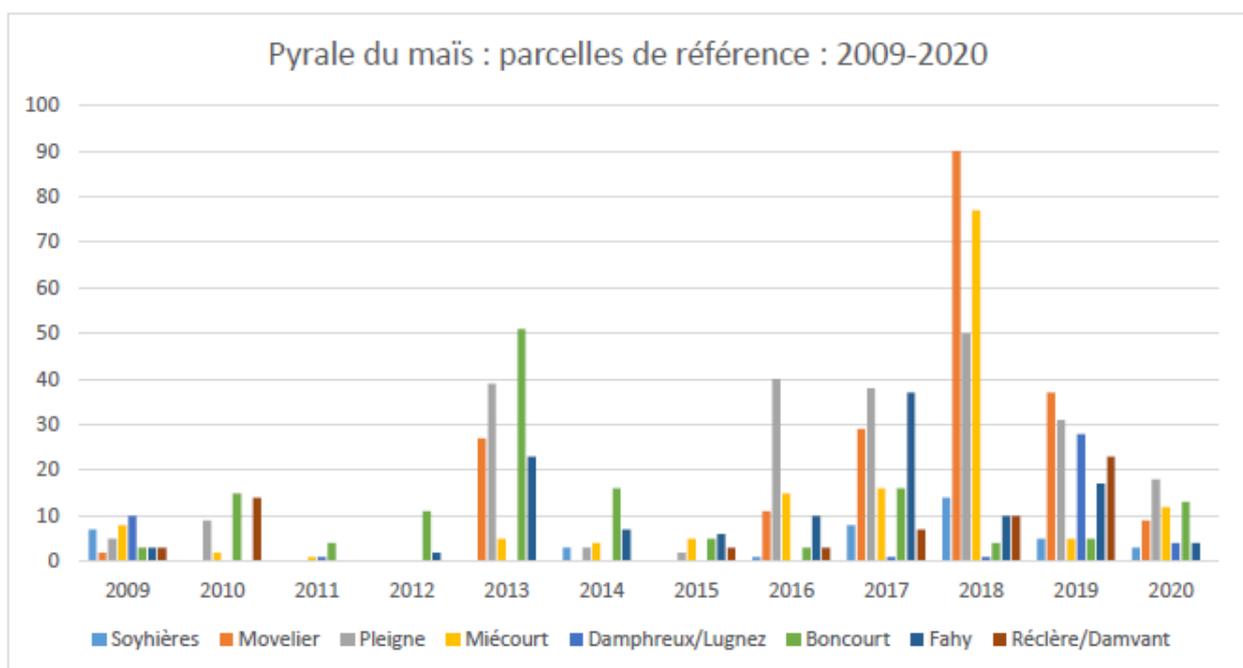
Miécourt : exploitation en mode biologique

Dampheureux/Lugnez : exploitation en mode biologique dès 2017 : à Lugnez

: Pr. (présence)

: avec trichogrammes

Graphique 3 : pyrale du maïs : synthèse des observations réalisées pendant les 12 dernières années dans les parcelles de référence. Les nombres indiquent le pourcentage de plantes touchées.



4.5 POMME DE TERRE

4.5.1 Accidents et troubles physiologiques

Les cultures se sont dans l'ensemble bien comportées, malgré des conditions très sèches, avec cependant un peu de regermage. Les récoltes ont été avancées.

4.5.2 Maladies bactériennes et fongiques

Le premier cas de mildiou a été constaté à Courcelon le 30 juin (infections secondaires sur Charlotte et Victoria). La parcelle témoin Bintje installée à Courtemelon a été touchée à la même période. Comme c'est le cas depuis quelques années, l'alternariose a fini par être bien présente sur les variétés sensibles.

Aucun cas de jambe noire n'a été constaté.

4.5.3 Insectes ravageurs

Les doryphores ont été très actifs, pendant une longue période.

4.6 BETTERAVE SUCRIÈRE ET FOURRAGÈRE

4.6.1 Accidents et troubles physiologiques

La plupart des cultures ont connu des difficultés de levée, du fait du temps sec et souvent de préparations de sol trop grossières. Il faut souligner la bonne qualité des semences utilisées, puisqu'elles ont permis des levées, parfois différées de 6 semaines et plus. Quelques ressemis ont néanmoins été nécessaires.

La sécheresse estivale, particulièrement marquée dans certaines régions, a fortement péjoré les rendements, qui ont été bons dans les zones suffisamment arrosées, ce qui montre bien que c'est le manque d'eau qui a le plus pénalisé les résultats finalement obtenus.

4.6.2 Jaunisse virale

Les premiers symptômes ont été observés à mi-juin. Les taches se sont ensuite progressivement développées. La présence du virus de la jaunisse (BYV) a été mise en évidence sur 3 échantillons de la variété Strauss, provenant de Vicques et Alle (O. Schumpp, Agroscope). L'attaque ne semble pas avoir été très influencée par la variété, mais nous avons constaté que les cultures biologiques étaient souvent moins touchées, probablement du fait d'implantations plus tardives. En définitive, la virose a certainement contribué à diminuer les rendements, mais dans une mesure à coup sûr moindre que la sécheresse, qui a marqué aussi bien le développement juvénile de la culture que la phase estivale.

4.6.3 Maladies fongiques et bactériennes

Le pied noir n'a été que très peu fréquent et a surtout concerné les dernières levées. Les toutes premières taches de cercosporiose ont été observées au début du mois de juillet, mais la maladie n'a vraiment commencé à se développer qu'à la fin de ce mois et n'a exercé qu'une pression modérée.

4.6.4 Insectes ravageurs

Les tipules ont occasionné quelques dégâts, principalement dans des parcelles où la betterave avait été installée après une prairie. Les altises ont exercé une pression encore supérieure à l'année précédente et aggravée par la sécheresse, ce qui a nécessité plusieurs interventions spécifiques. Les pucerons noirs ont proliféré dans quelques cultures, nécessitant également quelques traitements. Parmi les colonies de pucerons noirs, les pucerons verts sont également apparus (à la mi-mai), transmettant le BYV.

Une légère attaque de teigne a été constatée à Fontenais à fin août.

4.6.5 Plantes adventices

Les interventions à l'aide d'herbicides « classiques » ou « Conviso One » ont généralement donné satisfaction. Les deuxièmes ont montré leur sélectivité parfaite, alors que les premiers ont souvent occasionné une légère phytotoxicité, qui a parfois accentué la sensibilité de la culture aux attaques d'altise.

Les betteraves montées à graines ne sont pas toujours combattues avec toute la rigueur nécessaire, mais sont en général bien prises en considération par les producteurs de betteraves résistantes aux « ALS », dont la proportion augmente.

4.7 COLZA

Afin de mieux cerner les problèmes rencontrés dans la culture du colza et d'améliorer ses techniques de production, nous avons effectué une enquête auprès des producteurs. Les principales constatations et conclusions sont présentées par deux documents, qui concernent la mise en place de la culture et les interventions contre les ravageurs d'automne. Ils peuvent être téléchargés via le lien internet suivant :

<https://www.frij.ch/Conseil/Production-vegetale-/Station-phytosanitaire/Colza>

4.7.1 Accidents et troubles physiologiques

Les cultures ont généralement bien passé l'hiver (2019-2020), malgré des élongations automnales parfois relativement importantes. Celles-ci étaient par exemple comprises entre 3 et 6.5 cm dans l'essai variétal mis en place à Courtedoux. Elles ont aussi pour la plupart bien supporté les coups de gel de fin mars et début avril. Quelques cultures, fortement atteintes par les insectes ravageurs d'automne, ont néanmoins été détruites.

Les rendements ont généralement été bons, voire très bons.

En août 2020, beaucoup de cultivateurs ont avancé leurs dates de semis. La plupart des nouvelles cultures mises en place ont bien levé, grâce à quelques pluies, moins rares à cette période que les deux dernières années.

4.7.2 Maladies fongiques

Le phoma était généralement facile à observer dans les cultures, mais n'a pas provoqué d'échaudage. La résistance variétale semble permettre un bon contrôle de cette maladie.

Rare depuis quelques années, la sclérotiniose est réapparue, notamment dans la région de Coeuve, où certaines parcelles présentaient des taux d'attaque allant jusqu'à 60 % de plantes échaudées à la récolte. La sclérotiniose a aussi été observée dans plusieurs régions d'Ajoie, mais pas dans la Vallée de Delémont. Dans l'essai variétal mis en place à Courtedoux, le taux d'attaque variait entre 0 et 30 % selon la variété.

Ces attaques étaient imprévisibles au début de la floraison des cultures. Elles peuvent s'expliquer par :

- les températures très clémentes d'avril ;
- les rosées fréquentes pendant ce mois, qui ont probablement apporté l'humidité nécessaire, alors qu'il n'a que très peu plu ;
- la petite taille des colzas, propice à un microclimat humide dans la culture.

La part de colza dans la rotation a joué quant à elle un rôle dans la gravité des attaques.

4.7.3 Insectes ravageurs

Au printemps 2020, les dégâts causés par les ravageurs d'automne ont été évalués sur la base des témoins mis en place lors des interventions (réalisées

principalement dans la deuxième moitié du mois d'octobre 2019). Dans la moitié des cas, les dégâts étaient faibles, voire insignifiants. Dans les cultures plus fortement touchées (proportion de plantes présentant un port buissonnant d'au minimum 20 %), les dégâts étaient principalement dus aux larves d'altise, alors que le charançon du bourgeon terminal (*Ceuthorhynchus picitarsis*) a joué un rôle beaucoup plus faible. Les enquêtes citées en introduction apportent des informations complémentaires à ce sujet.

En fin d'hiver, les insectes ravageurs sont apparus très tôt dans les cultures. Les premiers gros charançons de la tige (*Ceuthorhynchus napi*) ont été capturés à mi-février. Ils étaient accompagnés de nombreux charançons du chou et des premiers méligèthes. Le vol des charançons s'est ensuite poursuivi jusqu'au début avril. Les premières piqûres ont été observées autour du 20 février déjà, entraînant les premières interventions insecticides. Les cultures dans lesquelles les charançons de la tige n'ont pas été combattus ont souvent montré une plus grande sensibilité au gel.

Le vol des méligèthes (*Meligethes* spp.) s'est également poursuivi jusqu'au début du mois d'avril. Ces ravageurs ont souvent pu être maîtrisés, où c'était nécessaire, à l'aide d'une seule intervention.

Au début de la nouvelle campagne (août 2020), quelques dégâts de petites altises ont été constatés, souvent à proximité d'une ancienne culture de colza. Les tenthrèdes sont restées rares et n'ont à nouveau pas causé de problème.

Les premières grosses altises du colza sont apparues autour du 10 septembre ; leur vol principal s'est terminé à la fin du mois de septembre, mais quelques individus ont ensuite encore été capturés jusqu'à la fin octobre. Les altises ont causé des dégâts sur quelques jeunes cultures, nécessitant quelques interventions spécifiques. Entre fin octobre et début novembre, les contrôles réalisés dénotaient une grande variabilité des taux d'infestation des plantes par les larves d'altise, avec des dépassements notoires des seuils dans certains cas. Les charançons du bourgeon terminal se sont déplacés dans les nouvelles cultures durant le mois d'octobre. L'intensité du vol, très variable selon les endroits, a parfois entraîné une intervention spécifique.

4.7.4 Limaces

Ces ravageurs n'ont généralement pas causé de gros problème.

4.7.5 Plantes adventices

Les colzas associés se sont en général bien comportés. Les féveroles, qui sont ajoutées à certains mélanges, n'ont pas complètement gelé, ce qui n'a pas posé de problème particulier. Les repousses de céréales étaient nombreuses dans certaines cultures, à la suite de la grêle sur la céréale précédente.

Après la récolte des colzas, la sécheresse estivale a limité dans bien des cas l'efficacité des déchaumages mécaniques, alors que les déchaumages chimiques ont bien fonctionné.

4.8 POIS PROTÉAGINEUX

L'attaque de sitone sur le feuillage des pois de printemps a à nouveau été importante, sans causer cependant de préjudice notable. Les pois ont souffert de la sécheresse, même les cultures d'automne (rares) ou les cultures de printemps semées entre le 15 et le 20 février. Sur les tiges, l'antracnose a pénalisé certaines cultures. Les pucerons, abondants au début de la floraison, n'ont que rarement été combattus, le pois étant principalement cultivé en mode extenso. La tordeuse n'a à nouveau pas été observée.

4.9 FÉVEROLE

La féverole (de printemps) a généralement moins souffert d'échaudage que les pois.

4.10 TOURNESOL

Le désherbage chimique a en général bien fonctionné, mais l'éthuse reste un point faible des herbicides utilisés. Les attaques de pucerons ont été peu problématiques, notamment grâce à l'action des coccinelles. Le phoma était à nouveau fréquent en fin de saison, sans conséquence grave, avec parfois un peu de phomopsis. Les récoltes ont à nouveau été gênées par les précipitations de septembre, mais ont généralement donné de bons résultats.

4.11 SOJA

La vanesse ne s'est pas fait remarquer. Le principal problème rencontré a été l'hétérogénéité de la maturité, causée par la sécheresse.

4.12 TABAC

Les plantations se sont déroulées dans de bonnes conditions et les plants ont bien repris. Aucun cas de mildiou n'a été observé ou signalé. Les pucerons sont apparus, de manière sporadique, sans nécessiter de lutte spécifique dans la plupart des cas.

La sécheresse estivale a quant à elle eu un gros impact sur la culture du tabac, qui se pratique principalement dans les zones les plus touchées. Au champ, les cultures ont été fortement freinées dans leur développement, alors que le séchage a été très difficile aussi bien pour les Burley que pour les Virginie. Les tabacs-tige se sont un peu mieux comportés au séchage. En définitive, les rendements et la qualité ont été fortement péjorés. Certaines cultures ont carrément été détruites.

4.13 ARBORICULTURE FRUITIÈRE (Victor Egger)

Les observations présentées ci-dessous sont un résumé des suivis effectués sur les sites de :

- Courtemelon ;
- Fregécourt (La Baroche), où les relevés sont effectués sous mandat de la station d'arboriculture par Monsieur Jean-Marie Droxler ; ils sont réalisés dans un verger non traité.

En 2020, cinq « info'arbo » ont été rédigés. Par ce bulletin nous informons sur les stratégies de lutte, les événements en lien avec l'arboriculture, les cours et les actions de soutien réalisés par la station.

4.13.1 Phénologie

Un suivi des stades phénologiques a été effectué sur le site de Courtemelon (un relevé par semaine). Le stade F (début floraison) a été atteint pour :

- Pommiers :
 - Topaz, le 14.04.20
 - Galaxy, le 14.04.20
 - Jonagold, le 14.04.20
- Poiriers :
 - Beurré Bosc, le 14.04.20
 - Triomphe de Vienne, 15.04.20
- Pruniers
 - Damasson rouge, le 18.03.20

- Cerisiers (Fregiécourt)
 - Ensemble, le 9.04.20
- Abricotiers
 - Luizet, le 27.02.20

4.13.2 Maladies fongiques

Nous avons observé une assez faible pression de **tavelure**. Quelques cas d'**oïdium** ont été observés, surtout sur les variétés sensibles. Concernant les cerisiers, nous avons à nouveau constaté une pression forte de la **maladie criblée** sur l'ensemble des vergers.

4.13.3 Ravageurs

Nous avons effectué un suivi du vol des **hoplocampes**. Le premier vol a été observé dans les damassiniens le 6 avril. Cela correspond à la fin de floraison et début de nouaison des damassons. Le vol a été assez faible avec seulement 22 individus capturés.

Carpocapse des pommes : d'après la littérature, le premier vol débute vers 100 degrés-jours (dj), en base 10 °C. Les observations que nous avons réalisées ces dernières années nous ont permis d'établir le tableau suivant.

Tableau 4 : **comparaison des différents paramètres du vol du carpocapse des pommes lors des dernières années.**

Début du premier vol (date)	Début du premier vol (somme de températures en base 10°C depuis le 1.1 [dj])	Début du deuxième vol (date)	Début du deuxième vol (somme de températures en base 10°C depuis le 1.1 [dj])
25 avril 2011	64.6	Non observé	-
30 mai 2012	161.3	Non observé	-
6 juin 2013	105	13 juillet 2013	384.8
11 avril 2014	25.3	23 juin 2014	317.8
12 mai 2015	99	29 juin 2015	377
27 mai 2016	88.7	24 juin 2016	258.5
8 mai 2017	24.1	19 juin 2017	317.1
14 mai 2018	136.4	18 juin 2018	374
27 mai 2019	64.8	1 ^{er} juillet 2019	354.7
4 mai 2020	101.7	29 juin 2020	378.1

Les indications pour les carpocapses de la pomme nous démontrent qu'il peut y avoir de fortes variations pour le début du vol selon les années. De plus, les valeurs théoriques des 100 dj ne sont pas toujours respectées. Afin de pouvoir donner une information sur la meilleure période d'intervention, seul le piégeage est précis. Ces résultats sont utilisés pour notre système d'alerte « SMS arbo ».

Carpocapse des prunes : nous réalisons le même suivi que pour celui des pommes. Pour ce parasite, le deuxième vol est le plus important. Les observations réalisées figurent dans le tableau suivant.

Tableau 5 : dates de début du premier et du deuxième vol du carpocapse des prunes lors des dernières années.

Début du premier vol (date)	Début du deuxième vol (date)
6 juin 2013	13 juillet 2013
11 avril 2014	17 juin 2014
27 avril 2015	29 juin 2015
11 mai 2016	24 juin 2016
1 ^{er} mai 2017	20 juin 2017
30 avril 2018	18 juin 2018
2 mai 2019	1 ^{er} juillet 2019
27 avril 2020	29 juin 2020

Les premières captures de la **mouche de la cerise** ont été réalisées le **23 mai 2020**. L'activité des **pucerons** a été assez forte cette année.

4.14 DROSOPHILE DU CERISIER (*Drosophila suzukii*)

La surveillance de la drosophile du cerisier a été réalisée pendant toute l'année, à Pleujouse. Nous avons utilisé un piège de type ACW 2012, modifié (sans plaquette engluée), et un attractif composé de 4 parts de vinaigre de pomme, 1 part de vin rouge et 5 parts d'eau, additionnées de quelques gouttes de détergent. Les captures enregistrées sont représentées par le graphique 4.

Contrairement aux années précédentes, où aucune capture ou presque n'était enregistrée pendant les 6 premiers mois de l'année, et du fait de l'hiver peu rigoureux, des drosophiles du cerisier sont régulièrement apparues dans les pièges depuis le début de l'année. À partir de mi-juillet (semaine N° 29), les captures ont régulièrement augmenté pour culminer à fin août (semaine N° 36). Les captures sont ensuite restées relativement nombreuses jusqu'à la fin du mois de novembre.

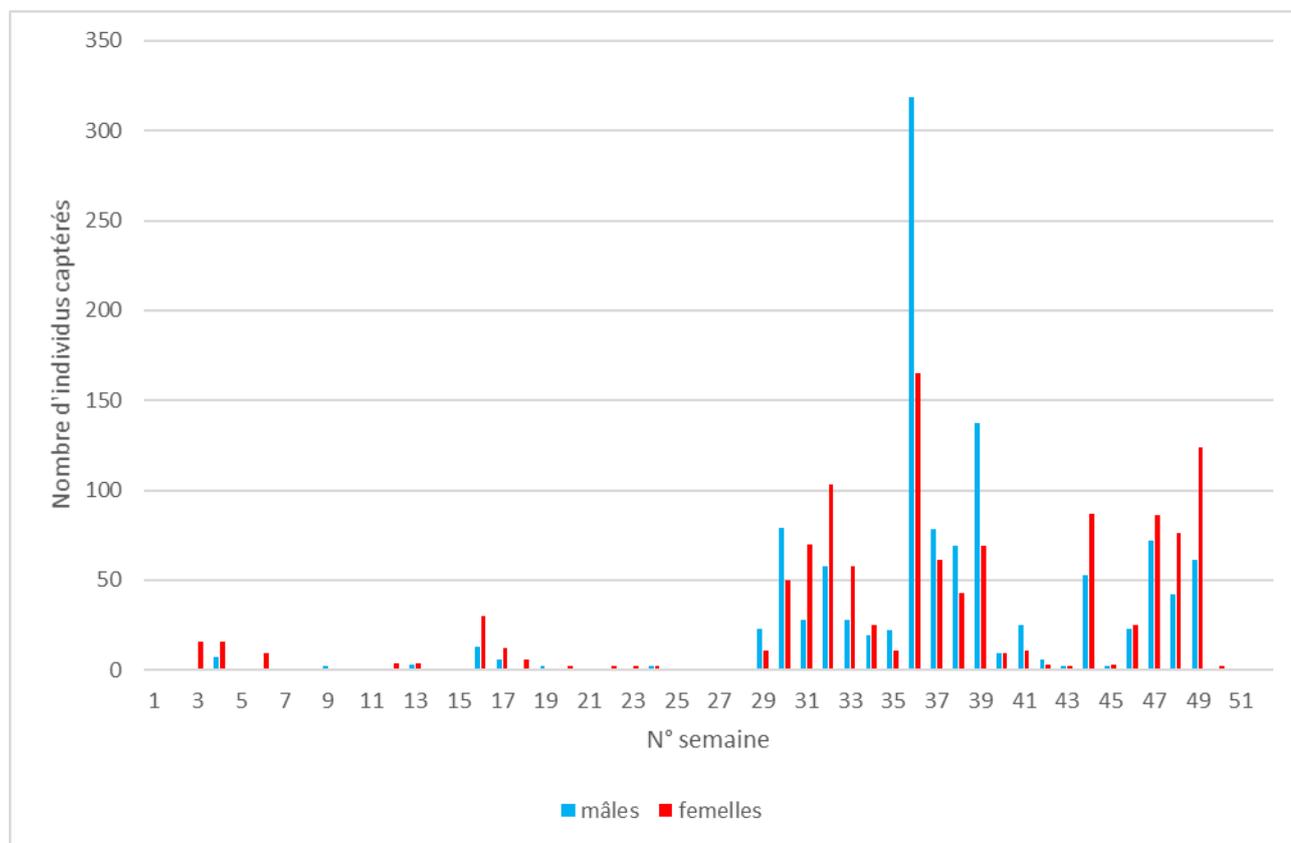
Sur les fraises et framboises, il n'y eu que peu de dégâts. Les cerises précoces ont été modérément touchées, ce qui a permis la maîtrise du ravageur sur les variétés suivantes, mais les variétés les plus tardives ont été fortement touchées. Les damassons rouges ont été épargnés dans une certaine mesure. La particularité de leur maturité entraîne un ramassage régulier, qui a certainement permis d'éliminer une bonne partie des fruits atteints. Les dégâts sont ensuite restés modérés sur les mirabelles et les différentes variétés de prune, mais ont pris de l'ampleur sur les plus tardives.

De manière générale, nous retenons les points suivants :

- la drosophile du cerisier est vraiment devenue un gros problème pour la production de cerises et de prunes ;
- les premières attaques se déclarent sur les cerises précoces et les cerisiers sauvages contribuent aussi à la survie et à la propagation du ravageur ;
- ces premières attaques ne peuvent être détectées que lorsqu'il est trop tard (les pièges sont moins attractifs que les cerises) ;
- les populations se développent ensuite sur les variétés moins précoces, puis les damassons rouges et les prunes, au gré des conditions météorologiques, plus que des interventions ;
- au niveau de la prophylaxie, les conseils d'hygiène ne sont que partiellement applicables, du fait que la majorité des arbres sont des hautes tiges (il reste par exemple des cerises tout l'été sur certains arbres) ;
- les traitements insecticides sont parfois peu efficaces et posent la question des résidus dans les fruits.

Graphique 4 : captures de drosophiles du cerisier (*Drosophila suzukii*) enregistrées en 2020 à Pleujouse.

Les pièges ont été relevés en début de semaine. Les histogrammes indiquent les captures comptabilisées depuis le dernier relevé, en regard du N° de la semaine où le relevé a été réalisé.



4.15 **PUNAISE MARBRÉE (*Halyomorpha halys*)**

Cette punaise a été capturée pour la première fois dans notre région en 2018. Les premiers dégâts pouvant lui être imputables ont été constatés en septembre sur courgettes et pommes.

4.16 **HERBAGES**

De manière générale, la période sèche d'avril et la sécheresse de juillet-août ont fortement influencé la croissance des herbages, mais de façon hétérogène, avec des différences au niveau régional mais aussi entre parcelles. La première récolte a été maigre dans certaines régions et les repousses ont ensuite été faibles, surtout où les précipitations ont manqué. Les parcelles dont la première exploitation a été précoce ont souvent été moins pénalisées, la deuxième coupe ayant pu se faire avant les mois chauds. La luzerne a montré sa capacité à supporter la sécheresse. La dernière récolte a été repoussée à novembre du fait des mauvaises conditions automnales.

Les semis des prairies temporaires après la récolte des céréales ont souffert du sec, jusqu'à l'arrivée tardive des précipitations vers fin septembre. Certains semis ont été différés et d'autres parcelles ont dû être ressemées. Des difficultés ont de plus été rencontrées par les agriculteurs pour éviter une forte concurrence par les adventices, puis par des problèmes de ravageurs en fin de saison.

Les comptages de campagnols par la méthode des transects, réalisés à la fin octobre

comme chaque année, ont montré que le secteur des Rouges-Terres a atteint le niveau des deux autres secteurs (Le Noirmont, Les Ecarres), à savoir une très haute densité de campagnols terrestres. Le campagnol des champs est en basse densité dans tous les secteurs. L'annexe A.1 donne des informations détaillées sur l'évolution des populations de ces deux rongeurs.

En montagne, ces hautes densités de campagnols terrestres se sont jointes à la sécheresse pour limiter le rendement des herbages, de manière cependant très hétérogène entre les régions. Sous l'action de ces deux contraintes, les niveaux de rendement ont été plus bas qu'habituellement pour certaines parcelles, et pour d'autres les niveaux étaient moyens à bons. Il semble que les prairies temporaires ont été avantagées dans les endroits les moins arrosés, par rapport aux prairies permanentes. Les prairies de fauche et les pâturages fumés montrent des infestations en campagnol plus élevées que les prairies ou pâturages extensifs. Il a été demandé à l'Office de l'Environnement de maintenir, comme ces dernières années, la suspension des tirs de régulation des renards dans les Franches-Montagnes et à Roche-d'Or.

En plaine comme en montagne, les chardons prolifèrent en certains endroits, tout comme les rumex, la barbarée (*Barbarea vulgaris* R. Br.) et parfois le sisymbre officinal (*Sisymbrium officinale* (L.) Scop.).

5. REMERCIEMENTS

Ce rapport a été établi avec la collaboration de :

- Mme Amélie Fietier et MM. Pierre-André Fringeli, Vincent Fringeli, Nicolas Froidevaux, Brieuc Lachat et Michel Petitat, collaborateurs à la Station phytosanitaire cantonale ;
- M. Yann-David Varennes, collaborateur à la Station phytosanitaire cantonale, pour le point 4.16 ;
- MM. Jocelyn Altermath, Julien Berberat, Beat Knobel et Bertrand Wüthrich, conseillers en production végétale à la FRI pour les points 3 et 4 ;
- M. Victor Egger, Responsable de la Station Cantonale d'Arboriculture, pour les points 1.1 et 4.13 ;
- M. Jean-Marie Droxler pour les points 1.1, 4.13 et 4.14 ;
- Mme et MM. Yvette Allimann, Jean-Marie Badet, Jean Dominé, André Irminger, Charles Lachat, André Laurent, Rémy Oeuvray, Daniel Pape, Robert Prongué, Michel Saucy et Roland Schaller, pour le point 1.1.

Nous remercions chaleureusement toutes ces personnes.

Nos remerciements vont également aux agriculteurs, qui nous font part de leurs observations et préoccupations, aux collaborateurs des Stations et Services fédéraux et aux collègues des Services phytosanitaires cantonaux, pour la bonne collaboration que nous entretenons.

Station Phytosanitaire du Canton du Jura

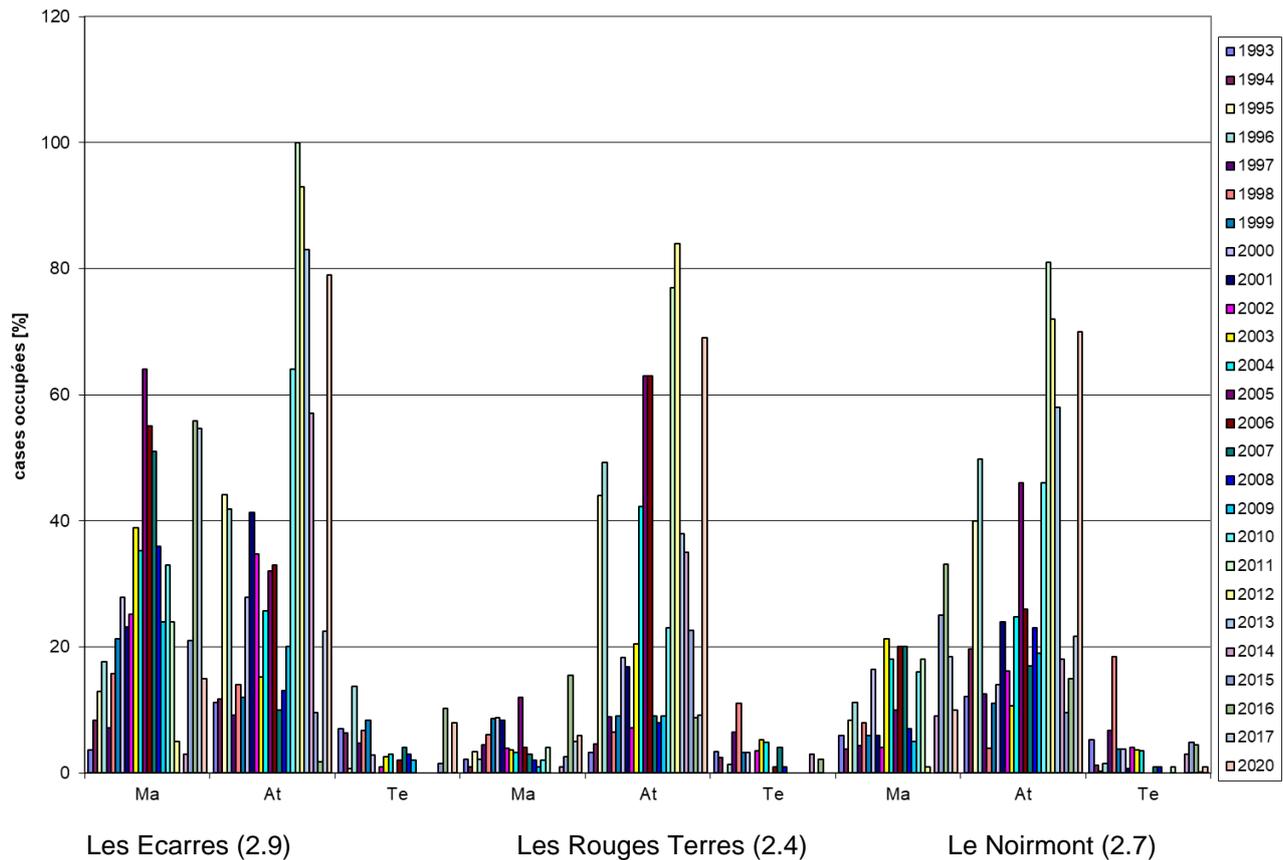
Bernard Beuret

Courtemelon, le 21 mai 2021

A.1. Campagnol terrestre

Le premier graphique résume les observations réalisées depuis 1993 dans trois sites des Franches-Montagnes. Les deux suivants reprennent quant à eux les mêmes données, pour le campagnol terrestre et le campagnol des champs.

Graphique A.1 : indices d'abondance des micromammifères prairiaux dans les 3 sites indiqués, de 1993 à 2020

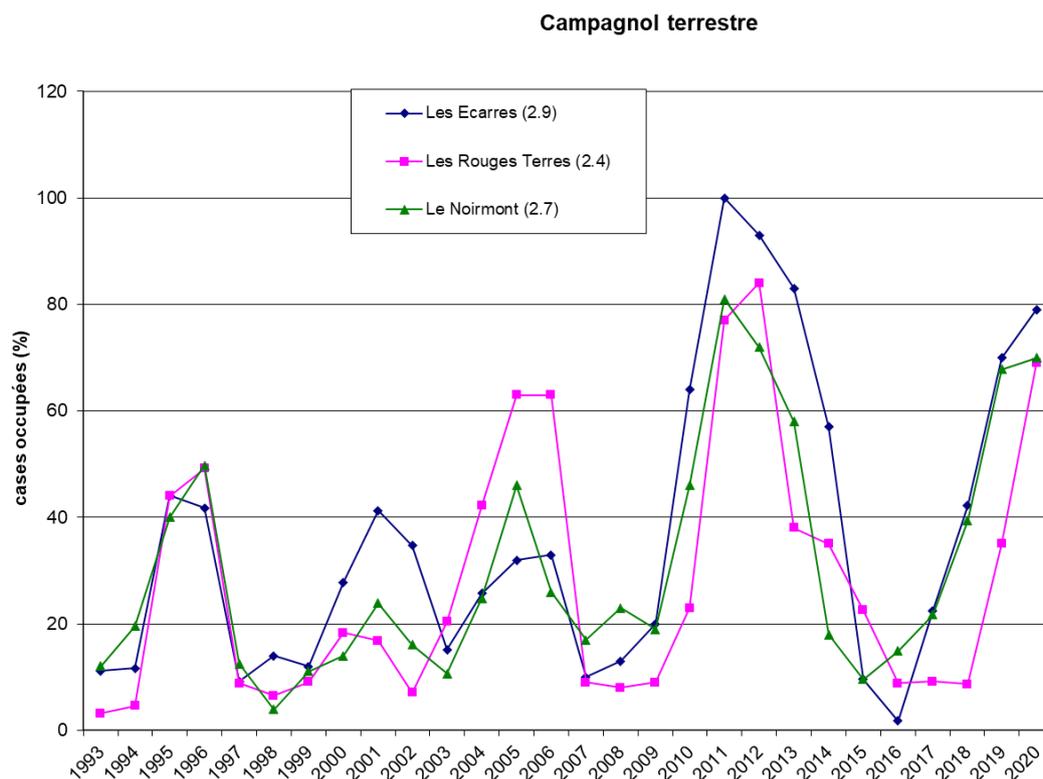


Les histogrammes expriment le pourcentage de cases de 10 m de long et 5 m de large qui montraient, à l'automne des années considérées, des signes d'activité de l'une ou l'autre des 3 espèces suivantes :

- Ma : campagnol des champs (*Microtus arvalis*)
- At : campagnol terrestre (*Arvicola terrestris*)
- Te : taupe (*Talpa europaea*)

Les différentes cases se succèdent le long de transects dont la longueur totale (en km) est donnée entre parenthèses après le nom du lieu.

Graphique A.2 : indices d'abondance du campagnol terrestre (*Arvicola terrestris*) dans les 3 sites indiqués, de 1993 à 2020



Graphique A.3 : indices d'abondance du campagnol des champs (*Microtus arvalis*) dans les 3 sites indiqués, de 1993 à 2020

