

ARBRES ET BIODIVERSITÉ

rôle des arbres champêtres



La protection des écosystèmes diversifiés, et en conséquence la conservation de la biodiversité, représente le banc d'essai de notre capacité à faire évoluer le système rural écologique auquel nous nous référons dans la direction contraire à celle qui présente un gaspillage élevé d'énergies et de ressources.

Augusto Perelli

Présentation des partenaires

L'ADMINISTRATION POUR L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE DE BASSE AUTRICHE

a en charge :

- L'administration de 20 écoles d'agriculture en Basse Autriche
- La formation et l'éducation des animateurs en milieu rural
- La réalisation et l'évaluation des projets soutenus dans le cadre du « Landschaftsfonds » (Fonds pour le paysage) comme les projets liés au maintien de la qualité des paysages, le soutien aux systèmes agricoles favorables à l'environnement et les projets pour l'aménagement de l'espace rural.

SOLAGRO (France)

Est une association dont l'objectif est de favoriser « l'émergence et le développement de pratiques et procédés participant à une gestion économe, solidaire et de long terme des ressources naturelles ». Outre des actions de promotion et de développement des énergies renouvelables (biogaz, solaire thermique, bois énergie...), elle conçoit des outils d'évaluation et de prospective qui accompagnent les agriculteurs soucieux de faire évoluer leur système de production dans le sens d'une meilleure prise en compte de l'environnement. La préservation des « arbres des champs » est à ce titre, au cœur des préoccupations de Solagro depuis de nombreuses années et se traduit par l'édition de documents techniques et grand public, et des actions sur le terrain.

Station Fédérale de recherches en agroécologie et agriculture (FAL - Reckenholz, Zurich, Suisse)

La FAL développe des systèmes agricoles d'avenir qui maintiennent la fertilité du sol, génèrent une faible charge pour l'eau et l'air, favorisent une grande diversité d'espèces et un espace cultivé varié. Elle contribue à protéger l'agriculture contre des impacts environnementaux qui lui sont nuisibles et soutient la production de denrées alimentaires saines.

Réalisation

Solagro

Philippe Pointereau
(coordonnateur)
Isabelle Meiffren
219, avenue de Muret
31300 TOULOUSE - France
Téléphone 00 33 5 61 59 56 16
Télécopie 00 33 5 61 59 98 41
E-mail solagro@solagro.asso.fr
www.solagro.org

Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Landwirtschaftliche Bildung

Christian STEINER
Frauentorgasse 72-74
3430 TULLN Autriche
Téléphone 0043 2742 9005 16610
Télécopie 0043 2742 9005 16633
E-mail christian.steiner@noel.gv.at
www.landwirtschaftsschulen.at

FAL Reckenholz

Félix Herzog et Yvonne Reisner
Reckenholzstrasse 191
8046 ZÜRICH - Suisse
Téléphone 00 41 1 377 74 45
Télécopie 00 41 1 377 72 01
E-mail felix.herzog@fal.admin.ch
www.reckenholz.ch

L'arbre champêtre

La préservation des paysages, la qualité des produits, la protection des consommateurs et de l'environnement constituent autant d'enjeux nouveaux pour les agriculteurs.

La biodiversité, avec toutes les espèces et variétés qu'elle recouvre, est un élément-clé au cœur de ces enjeux.

La diversité des paysages agricoles européens caractérise, façonne et valorise la biodiversité.

Les arbres champêtres, sous toutes leurs formes, de la haie au pré-verger, sont au cœur de la biodiversité des espaces agricoles et contribuent à leur équilibre biologique. Ils favorisent les auxiliaires et les pollinisateurs des cultures et offrent des espaces de vie pour la faune et la flore sauvages.

Cette brochure présente la contribution essentielle de l'arbre à la durabilité de l'agriculture. Elle vient compléter la brochure « arbres et eaux » qui présentait l'étroite relation entre l'arbre et l'eau.

Le travail de synthèse mené par SOLAGRO, pour le Ministère français de l'Écologie et du Développement durable en partenariat avec la Station fédérale suisse pour l'agroécologie et l'agriculture et l'Administration rurale de Basse-Autriche doit permettre de toucher un large public, notamment les décideurs qui agissent dans les domaines de l'agriculture, de la protection de la nature et de la foresterie.

Nous espérons que cette brochure « arbres et biodiversité » confortera l'importance des arbres dans nos paysages cultivés et culturels européens, et que cette démarche transfrontalière permettra de trouver les réponses les plus appropriées à l'enjeu de la conservation et de la valorisation de la biodiversité.



Christiane Barré

Directrice de la Nature et des Paysages
Ministère de l'Écologie et du Développement durable

Josef Plank

Membre du gouvernement de Basse-Autriche, chargé de l'agriculture

Manfred Bötsch

Directeur de l'Office Fédéral Suisse de l'Agriculture

S o m m a i r e

Chapitre 1

La biodiversité, le vivant dans toutes ses dimensions . . . 3

Chapitre 2

Les grandes entités champêtres européennes 6

Chapitre 3

Du bon usage
des surfaces de compensation écologique 8

Chapitre 4

Réguler les ravageurs des cultures 10

Chapitre 5

La haie : une tour de babel écologique. 12

Chapitre 6

Pré-vergers et fruitiers de haute tige 14

Chapitre 7

Vergers intensifs et fruitiers de basse tige 16

Chapitre 8

Bocages et prairies. 18

Chapitre 9

Paysage de cultures 22

Chapitre 10

Paysage de vignes. 25

Chapitre 11

Que faire ? Quelques propositions de gestion 26

Chapitre 12

Les politiques de soutien :
quelques initiatives remarquables 28

Glossaire
Bibliographie

La biodiversité, le vivant dans toutes ses dimensions

1

La biodiversité, loin de gêner la production agricole peut au contraire la favoriser si l'on sait bien s'en servir. Sa contribution est fondamentale, au travers de la microfaune et de la microflore, au développement de la vie biologique du sol par le recyclage des éléments minéraux et la fixation de l'azote atmosphérique. Les espaces « non cultivés », siège d'une forte biodiversité contribuent au contrôle des ravageurs des cultures et à leurs rendements.

Les travaux scientifiques sont unanimes : il est indispensable de maintenir au sein des espaces agricoles entre 5 et 10 % d'espaces naturels, appelés aussi surfaces de compensation écologique.

Les formes arborées (haies, bosquets, arbres épars, pré-vergers, alignement), de part la diversité de leur

structure, sont certainement celles qui répondent le mieux à des objectifs multiples allant de la protection contre l'érosion ou le vent, à la conservation de la biodiversité, tout en étant capable aussi d'assurer une certaine production (bois, fourrage, miel, fruit) et de générer des paysages de qualité. Elles le font

encore mieux que les bandes enherbées seules.

Cette participation de la biodiversité au bon fonctionnement des exploitations agricoles vaut pour tous les systèmes de production : élevage, grandes cultures, viticulture, arboriculture.

DES COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

L'utilisation de la biodiversité pour une meilleure maîtrise des équilibres biologiques nécessite du temps d'observation et un savoir faire important qui passe nécessairement par la reconnaissance des espèces.



Définition, évolution, évaluation...

La biodiversité représente la diversité du vivant et pas seulement la diversité des êtres vivants.

Elle comprend, pour ce qui est aisément accessible à notre regard, la

diversité exprimée en nombre d'espèces d'un même genre qui elle-même trouve sa déclinaison dans la diversité génétique. Mais elle intègre également la diversité des interac-

tions entre êtres vivants et vis-à-vis de leur habitat, diversité dite « écologique ».



Le nombre d'espèces : une première approche de la biodiversité

Plus une communauté contient d'espèces différentes, plus elle est diversifiée. Mais ce n'est pas seulement à partir du nombre d'es-

pèces qu'on peut juger la biodiversité. Il faut aussi tenir compte de leur abondance (le nombre des individus) et des communautés

des espèces, c'est-à-dire les compositions spécifiques d'espèces différentes avec leurs abondances.

Carte d'identité de la biodiversité (exemples)

Crataegus monogyna (Aubépine monogyne)

Embranchement :

Angiosperme Dicotylédone

Ordre : Rosales

Famille : Rosacées

Genre : Crataegus

Espèce : monogyna

Variétés : les conditions écologiques ainsi que la dent du mouton ont permis la création de variétés plus ou moins épineuses et plus moins tardives dans la floraison

Platynus dorsalis

Embranchement : Arthropodes

Classe : Insectes

Ordre : coléoptères

Famille : Carabidés (ou -dae)

Genre : Platynus

Espèce : dorsalis



Epsirphus balteatus.
Un précieux auxiliaire de l'agriculture.



Pie grièche écorcheur.



De la diversité spécifique à la diversité écologique

LES INDICATEURS DE BIODIVERSITÉ EN MILIEU AGRICOLE

De mieux en mieux connues grâce aux inventaires réguliers de nombreux observateurs, les populations d'oiseaux sont de bons indicateurs de l'état du milieu. Mais les coléoptères, les abeilles sauvages, les papillons, très sensibles aux pesticides, certaines plantes, sont aussi des indicateurs utilisés. On dispose aujourd'hui, grâce à eux, d'études comparatives entre systèmes de production ou types de paysages.

Au-delà de cette mesure « quantitative » de la biodiversité spécifique, évaluer la biodiversité écologique d'un milieu, la placer sur une échelle de valeur, est un exercice difficile tant les échelles sont emboîtées et les interactions complexes et jamais figées.

Néanmoins le gestionnaire pourra au moment de définir ses priorités s'intéresser en premier lieu :

- Aux espèces qui ont des exigences particulières : celles qui permettent d'apprécier l'état d'un système et de suivre sa dynamique. Autrement dit, plus les espèces sont spécialisées, mieux elles sont à même de jouer un rôle d'indicateur.

- Aux espèces et/ou habitats rares et menacés, qui méritent une plus grande attention que les espèces plus communes.

- A la diversité du milieu étudié, par rapport aux milieux adjacents. Un milieu peu diversifié sera crédité d'une valeur forte s'il diffère fortement des milieux adjacents, lesquels

peuvent être aussi très différents les uns des autres.

Enfin, l'appréciation de la biodiversité, qu'elle soit spécifique ou écologique, ne peut être dissociée de l'attrait qui est porté aux espèces, communautés d'espèces, ou habitats.

C'est en quelque sorte la dimension culturelle de la biodiversité.



Torcol fourmilier, une espèce en voie de raréfaction.



Un héritage en évolution perpétuelle, une ressource d'adaptation

La biodiversité actuelle procède de phénomènes historiques cumulatifs qui ont peu à peu conduit à une différenciation des êtres vivants, en réponse à des contraintes de leurs habitats et aux interactions entre eux (de la concurrence à la symbiose). Cette évolution se poursuit aujourd'hui

encore, et il est bon de rappeler que la biodiversité actuelle est le réservoir dans lequel seront trouvées les solutions à certains problèmes que rencontreront demain les êtres vivants. Il s'agit donc d'un patrimoine qui est une ressource d'adaptation. Les biotechnologies valorisent déjà très bien

la valeur patrimoniale de la biodiversité. Pour cette raison, ainsi que pour des considérations éthiques ou esthétiques, la préservation et la gestion de la biodiversité constituent un objectif que les responsables politiques soucieux de l'avenir doivent prendre en compte.



Les échelles d'expression de la biodiversité

La biodiversité s'exprime sur plusieurs échelles spatiales :

- L'échelle géographique définit le pool des espèces végétales et animales qui peuvent potentiellement être présentes. Cette échelle est largement influencée par le climat passé et actuel (qui définit en particulier les grandes unités écologiques) et l'histoire, à l'échelle géologique (glaciations, migration des espèces).

- L'échelle du paysage qui définit les unités et la mosaïque paysagère, façonnée par les activités humaines...

- L'échelle des habitats (le champ, la haie, l'ourlet,...)

- L'échelle spécifique qui permet par des traceurs moléculaires de caractériser l'originalité et l'origine d'une espèce.



Situé à plus de 1000 mètres d'altitude dans les Hautes Alpes, le bocage du Champsaur abrite 250 espèces de plantes, 35 de mammifères, 80 d'oiseaux nicheurs, 11 de chauve-souris et 14 de reptiles et batraciens.



Quand les activités agricoles favorisent l'expression de la biodiversité

L'agriculture, parce qu'elle crée des biotopes semi-naturels, est en mesure de générer de la biodiversité. Ainsi dans nos régions tempérées, la biodiversité a atteint son apogée au milieu du XIX^e siècle,

époque caractérisée par l'augmentation des surfaces pâturées, l'extension du bocage et des zones cultivées, constituant une grande mosaïque de milieux diversifiés. Elle a ensuite diminué en même

temps qu'augmentait la pression sur les ressources naturelles : assèchement des grandes zones humides, contamination par les pesticides, uniformisation des zones cultivées...

L'arbre protecteur de la biodiversité

Les arbres ont toujours aussi joué leur rôle dans la production agricole - en tant que cultures elles-mêmes (p. ex. arbres fruitiers) ou en stabilisant l'environnement

(haie brise-vent) au profit des cultures annuelles. Les éléments arborescents les plus importants en milieu agricole sont les pré-vergers, les dehesas, les montados,

les huertas, les haies, les alignements, les arbres isolés, les buissons, les bosquets. Mais de nouvelles associations et pratiques sont à inventer.



La conservation du patrimoine génétique

Présents dans les pré-vergers de plein vent, les haies, ou encore « isolés », les fruitiers hautes tiges constituent un véritable conservatoire « in situ ». Ces vieilles variétés, de mieux en mieux connues et répertoriées, sont étudiées pour leur résistance à

certain champignons ou pour bien d'autres propriétés.

Les haies constituent aussi un habitat important pour les essences de lumière comme l'orme champêtre, le peuplier noir, le sorbier domestique et les saules, peu abondants

en forêt. On y trouve une grande diversité d'écotypes ou de variétés qui pourront demain servir à trouver des peupliers plus résistants aux champignons, un orme résistant à la graphiose ou une variété de saule ornementale.



La continuité des chaînes alimentaires

Même une haie dont la flore n'est pas particulièrement originale, peut servir de refuge pour certaines espèces en limite de leur aire de répartition, comme la plante *Doboeia cantabrica* dans les talus de Vendée, une espèce du sud de l'Europe.

En Suisse, les haies contiennent jusqu'à 80% des espèces végétales observées sur un territoire agricole dont 7 inscrites sur la liste rouge des espèces menacées. 14 espèces n'ont été relevées que dans ces milieux. L'ourlet des haies est particu-

lièrement important puisque celui-ci comprend 104 espèces pour 65 dans la haie. Selon leur diversité floristique, les haies, les pré-vergers, les bosquets alimentent des chaînes alimentaires emboîtées : plantes, chenilles, oiseaux...



Le contrôle des ravageurs des cultures

Les arbres champêtres favorisent des espèces dites aussi auxiliaires à l'agriculture. Oiseaux et chauve-souris insectivores, rapaces carni-

vores, reptiles, araignées, insectes polyphages tels que carabes, coccinelles, micro-hyménoptères ou syrphes, régulent par prédation ou

parasitisme des populations de ravageurs (pucerons, campagnols,...) sans pour autant les éradiquer totalement.



La pollinisation grâce aux insectes

Certaines productions agricoles sont dépendantes d'une pollinisation par les insectes. C'est le cas du tournesol, des protéagineux, de nombreux légumes et porte graines (production de semences), des légumineuses fourragères (luzerne, trèfles, sainfoin...), et des arbres fruitiers.

Une partie de cette pollinisation est directement assurée par les abeilles domestiques, une autre par les abeilles sauvages (*Bombidae*, *Apidae*, *Syrphidées*...). La présence de ces insectes pollinisateurs dépend de la qualité du milieu.



Bourdon, *bombus lucorum*.



Grives mauvis.

Eupeodes corollae.
Ses larves se nourrissent de pucerons.



Les analyses de pollen d'abeilles domestiques, dont les ruches étaient situées à une distance de 300m des haies, ont montré que la plupart du pollen en été provient de plantes sauvages, surtout *Rosaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Plantaginaceae* - des plantes qu'on trouve dans les haies et dans les lisières des champs. Les abeilles ont une stratégie économe de butinage.

LES DEHESAS ESPAGNOLES

Appelés montados au Portugal, ces systèmes extensifs où les arbres coexistent avec quelques cultures et du pâturage occupent les zones semi-arides. Ils sont d'une grande richesse biologique (aigle impérial, pie bleue...). La densité varie de 30 à 60 arbres par hectare pour les chênes verts (représentant un couvert de 5 à 20 %), voire 80 arbres/ha pour les chênes liège. Les dehesas et les montados assurent une production très diversifiée. La production fourragère n'est pas très élevée (600 à 3.000 kg de matière sèche par hectare), mais bénéficie de l'ombrage des arbres ce qui n'est pas le cas des steppes herbeuses. La production de glands, consommée par les animaux, est de l'ordre de 600 kg/ha. Le liège, le bois de chauffage, le charbon de bois et la chasse, assurent un revenu important.



Une dehesa pâturée par des mérinos.

Les grandes entités champêtres européennes

Au fur à mesure de sa sédentarisation, l'agriculteur a défriché mais aussi planté, sélectionné les arbres et arbustes qui lui étaient les plus profitables. Il a introduit certaines espèces comme le pommier au nord, le châtaignier dans les montagnes du sud ou l'olivier dans les zones méditerranéennes.

Sous nos latitudes tempérées, dominent les chênes, frênes, hêtres, érables, ormes et châtaignier.

C'est sur cette trame arborée que la biodiversité s'exprime et évolue, spontanément, ou sous l'influence,

favorable ou défavorable des activités humaines.



Europe continentale et atlantique

Les chênes, pubescents au Sud, pédonculés et sessiles au Nord, sont les essences de base de la trame bocagère. Ils sont accompagnés de plusieurs autres espèces dites secondaires : le hêtre, dans les zones à forte pluviométrie où il devient parfois la seule essence présente. Le frêne a été largement favorisé par les agriculteurs pour son intérêt fourrager ainsi que l'orme champêtre avant que ce dernier ne soit anéanti par la graphiose. L'érable champêtre, l'érable sycomore et le charme complètent cette palette d'essences favorisées par le paysan.

Dans cette maille bocagère plus ou moins dense s'insèrent dans certaines régions des pré-vergers de fruitiers de haute tige de pommiers et de poiriers, et plus secondairement de mirabelliers, de cerisiers et de noyers.

L'aubépine et l'épine noire omniprésentes dans les haies et favorisées

pour leur aptitude de clôture naturelle, sont dans certaines régions, notamment en Angleterre, l'essence dominante des haies.



Europe du Sud

Dans ce climat sec et chaud, dominent le chêne vert, le chêne liège, l'olivier, le caroubier, le micocoulier et le châtaignier. Le chêne liège supprime le chêne vert dans les lieux plus humides. Le caroubier, arbre fourrager, se limite aux climats les plus chauds.

Le châtaignier, dont les fruits sont aujourd'hui essentiellement valorisés par le pâturage, est très fréquent dans les montagnes méditerranéennes. L'olivier est présent partout et constitue souvent la culture dominante avec secondairement l'amandier et le figuier.

Une faune spécifique est associée à ces essences pour une grande partie gérées, de manière extensive, avec du pâturage. Ces espaces profitent aussi à de nombreuses

espèces migratrices (pigeon ramier, grue cendrée, passereaux insectivores...) qui y hivernent ou y transitent.



Europe du Nord

Les conditions climatiques de l'Europe du Nord, en particulier le vent et le froid, ne favorisent pas l'arbre

champêtre qui y est beaucoup moins présent qu'au sud. Les haies sont composées de plusieurs rangées

d'arbres pour résister au vent. Implantées au XIX^e siècle, elles sont peu diversifiées.



Vallées humides

Les vallées humides et en particulier les bords de rivière sont colonisés par les aulnes glutineux et blanc, le frêne, les peupliers noir et blanc, et différentes espèces de saules et en particulier le saule blanc souvent taillé en têtard.

Ces coulées vertes préservent la qualité des cours d'eau et la faune, dans des plaines soumises à de fortes pressions anthropiques (cultures intensives, faible taux de boisement, infrastructures de transport).



Bords de mer

Dans les espaces agricoles bordant les mers et soumis au sel des embruns marins, les tamaris sont apparus comme les plus appropriés et constituent des micro-bocages.

LES PRÉ-VERGERS

Ces pâtures complantées d'arbres fruitiers (surtout pommiers, mais aussi poiriers, cerisiers, pruniers) sont caractéristiques des exploitations familiales de polyculture.

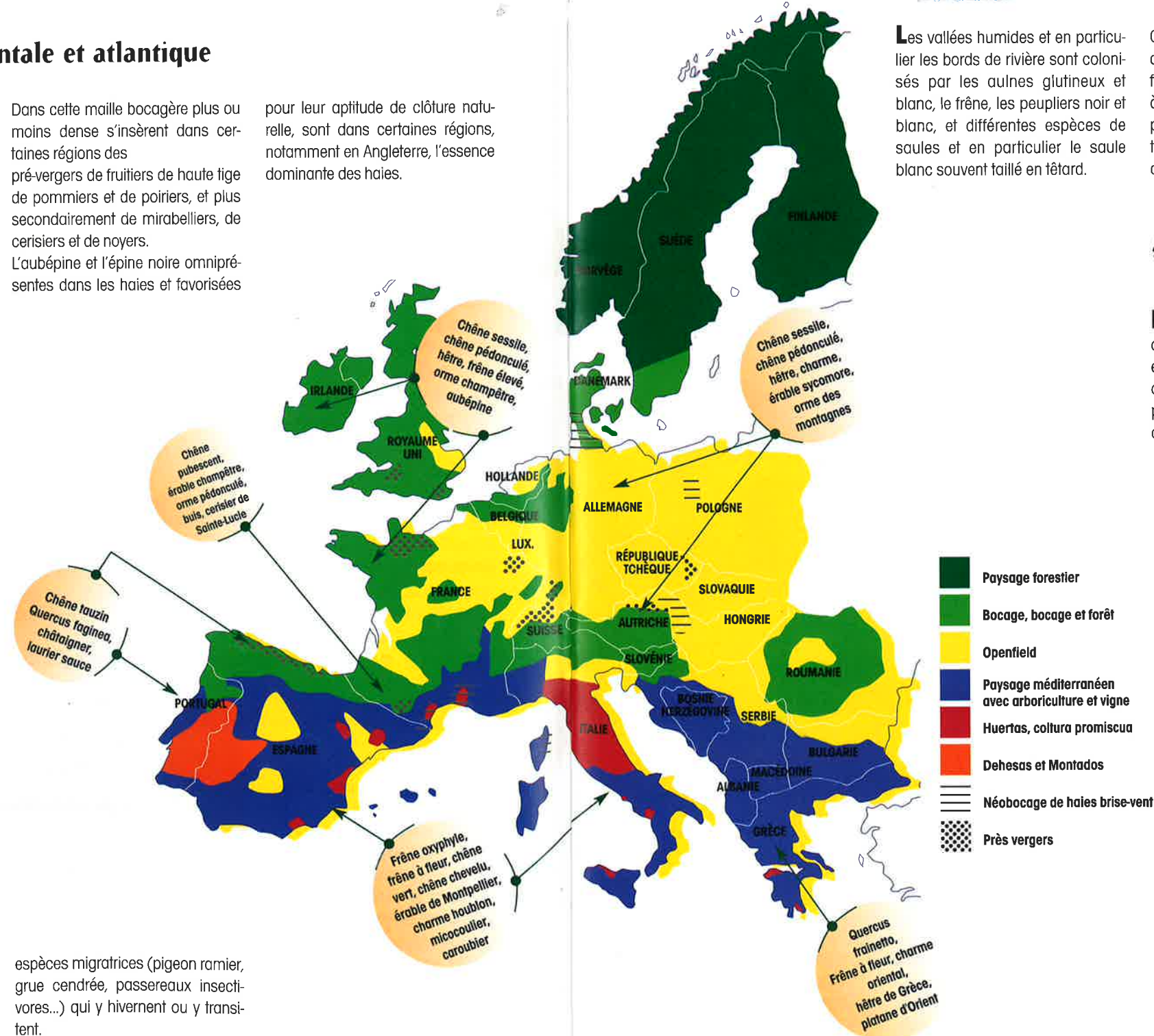
Comme les dehesas, ces espaces sont gérés selon des pratiques douces, proches de l'agriculture biologique, généralement sans pesticides et sans apport d'engrais chimiques.

Sous nos latitudes, la production atteint en moyenne 10 à 12 tonnes de pommes par hectare permettant la production de 6.000 à 7.000 litres de cidre ou de jus de pomme.

Le pâturage assure une production de 5 tonnes de matière sèche.

LES PRÉ-BOIS

Ces pâturages d'altitude, boisés de sapins et mélèzes, sont l'habitat de la grive litorne, la grive draine, le merle à plastron et le pipit des arbres.



Pré-bois de mélèze dans les Alpes du sud.

Du bon usage des surfaces de compensation écologique

Dans les zones agricoles, le maintien de la biodiversité repose sur la conservation d'une surface minimale non cultivée de façon intensive.

LA « SCE »

Composée d'entités bocagères – haies, pré-vergers, bosquets, arbres isolés – mais aussi de prairies extensives, la surface, dite surface de compensation écologique, doit être « proportionnée » à la surface occupée par les cultures. On admet aujourd'hui qu'elle doit représenter entre 5 à 10 % de la surface agricole « utile ». Mais la diversité, la répartition dans l'espace et les liens qui relient ces éléments arborés sont tout aussi importants, sans oublier l'incidence des pratiques agricoles en bordure de ceux-ci qui peuvent être plus ou moins agressives.

Corridor

Ce sont des éléments linéaires – haie ou ripisylve – qui connectent différents milieux.

Ils facilitent la dissémination des végétaux et le déplacement des animaux. Ils permettent par exemple à des espèces forestières (Mercuriale pérenne et Primevère acaule, carabes forestiers, mésanges ou sitelle) de « coloniser » des milieux ouverts.

Les corridors peuvent constituer des barrières à certaines espèces comme les papillons. La notion de corridor confirme l'instabilité des populations d'espèces sauvages liée à la fragmentation des habitats.

Chemin vert

Les chemins enherbés et bordés de haies de chaque côté constituent un milieu très particulier, très propice aux papillons et aux fleurs. Protégé du vent et des traitements agricoles, la face intérieure de la haie, côté chemin, abrite beaucoup plus de papillons qu'une bordure de haie simple.

Haie

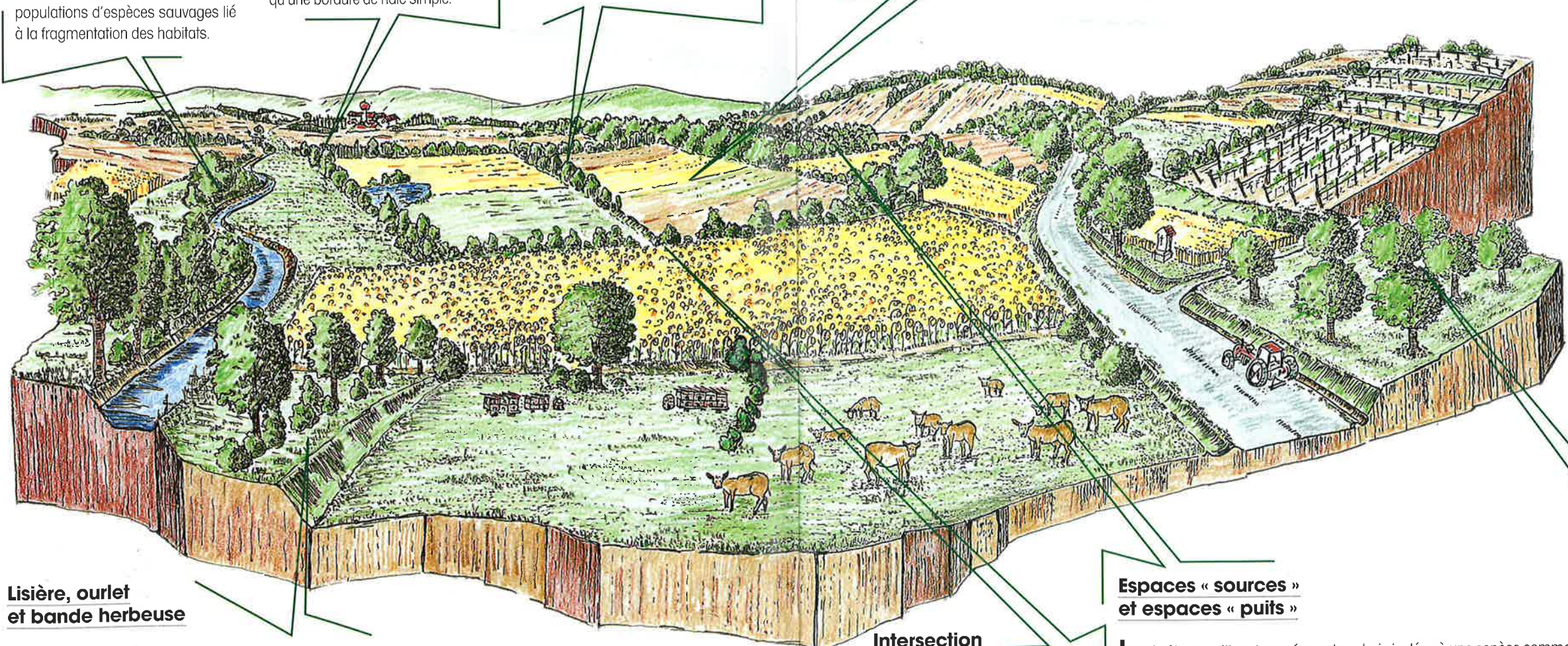
La richesse biologique d'une haie est d'autant plus forte qu'elle est stratifiée. L'idéal est d'avoir une haie dotée de 3 strates dites « arborée », « arbustive », « herbacée », complétées par des mousses et des lianes. Autre paramètre important : son épaisseur. Une haie large ou une double haie bordant un chemin crée une ambiance et des habitats proches de ceux observés dans les milieux boisés. Elles favorisent de ce fait, des espèces forestières.

Maille bocagère

Unité de base du bocage, elle génère un réseau de haies interconnectées entre elles et avec les bois. La taille de la maille conditionne la présence et la densité des espèces bocagères. Jusqu'à 150 mètres entre les lignes de haie (soit des parcelles entre 2 et 5 ha), il est possible de conserver des espèces en voie de raréfaction ou menacée (chouette chevêche). Entre 150 et 300 mètres (soit entre 5 et 15 ha),



l'inventaire biologique du bocage est pauvre. Au-delà de 300 mètres, la distance est trop grande pour que les espèces de bocage, comme le bruand jaune, survivent.



Lisière, ourlet et bande herbeuse

L'effet de lisière exprime l'augmentation de la diversité et de l'abondance des espèces présentes, permises par la concentration des ressources dans des zones dites de transition (écotones). On y trouve des espèces des biotopes contigus, des espèces appartenant en propre à l'écotone et

qui ne sauraient subsister dans l'un ou l'autre des milieux, et enfin les espèces qui appartiennent aux deux ou à l'un des milieux mais qui trouvent dans l'écotone des conditions optimales. De nombreuses espèces d'oiseaux sont plus abondantes en lisière que

dans le bois ou les cultures tandis que fleurs et fruits attirent des espèces pollinisatrices, herbivores et frugivores. Les conditions microclimatiques y sont particulières, notamment le vent, la lumière et les précipitations.

Intersection

Le croisement de deux haies (ou carrefour) constitue un milieu privilégié, caractérisé par une ambiance forestière plus forte. Certains oiseaux comme le troglodyte ou le rouge gorge y sont mieux représentés qu'ailleurs.

Espaces « sources » et espaces « puits »

Les forêts constituent un réservoir d'espèces pour les haies et les bosquets avoisinants qui vont migrer d'un milieu vers l'autre. On parle alors de source. Les vergers extensifs sont ainsi des sources d'insectes auxiliaires pour les vergers intensifs. Les milieux comme une

haie isolée où une espèce comme le geai ou le pinson ne se maintient que grâce à un flux migratoire, sont appelés « puits ». Les cultures constituent aussi des puits pour de nombreux insectes en provenance des haies.

Refuge

C'est un habitat qui, sur un territoire donné, héberge des communautés qui ne peuvent survivre ailleurs. La fragmentation du paysage, par l'agrandissement des parcelles cultivées et la suppression des corridors boisés, isole certains milieux (bosquets par exemple) qui vont alors devenir un refuge pour certaines espèces (carabes, oiseaux forestiers). Les saules têtards et les vieux fruitiers sont parfois les derniers refuges de la chouette chevêche, grâce aux cavités qu'ils offrent.

Réguler les ravageurs des cultures

En 1967, la FAO préconise le maintien des populations de ravageurs dans les cultures à des niveaux où ils ne causent pas de dommages économiques. L'idée, alors que l'agriculture « chimique » prend son essor, est de ne pas totalement perturber les mécanismes naturels de régulation. Trois décennies plus tard, ces préconisations sont d'une brûlante actualité.



Coccinelle à 7 points dans une colonie de pucerons

LE RECUL DES INSECTES AUXILIAIRES

Lors d'un traitement insecticide sur du blé, on élimine une grande partie des insectes alors que seulement 3 % sont des ravageurs du blé. Sont ainsi éliminés les détritiphages et les antagonistes. Ceci a pour conséquence une forte diminution (entre 50 et 80 %) depuis les années 50 des espèces de carabes présents dans les champs ainsi que de leurs densités (les larves sont particulièrement sensibles aux pesticides). Ceci est corroboré par le fait que les parcelles en agriculture biologique comptent 15 % d'espèces en plus et une densité deux fois supérieure que des parcelles conventionnelles.



Le cercle vicieux des pesticides

Le recours massif aux pesticides à partir des années 1950, avec des molécules de plus en plus performantes, a fait croire que ceux-ci résoudraient à eux seuls les problèmes des ravageurs et des maladies des cultures. Quel constat peut-on faire aujourd'hui ? D'un côté, une accélération des phénomènes de résistance des insectes, des plantes et des champignons aux pesticides de même que l'apparition de ravageurs iatrogènes, de l'autre, une pollution des écosystèmes qui affecte

le réseau hydrographique mais aussi l'air. De plus, les traitements insecticides détruisent en général 80 % des auxiliaires, rendant l'équilibre biologique encore plus fragile. Dans les pays comme la France qui n'ont pas su développer à grande échelle des solutions alternatives, la consommation des pesticides n'a cessé d'augmenter. Les vergers intensifs sont désormais les plus traités à raison de 10 à 30 traitements par an.

Les alternatives sont basées sur le renforcement des capacités naturelles de l'agroécosystème à se réguler grâce à sa biodiversité. C'est le concept de lutte biologique par conservation de la biodiversité et de production intégrée. Les éléments arborés tiennent une place essentielle dans cet équilibre en favorisant le développement de nombreuses espèces auxiliaires qui limitent les pullulations de ravageurs.



Des ravageurs exponentiellement résistants aux pesticides

Les résistances des insectes à certaines molécules chimiques croissent de manière exponentielle, enfermant l'agriculteur dans un cycle sans fin et l'industrie chimique dans une quête incessante de nouvelles molécules. La première résistance connue dans le monde d'un insecte

remonte à en 1908. On recense 5 cas en 1928; 7 en 1938; 14 en 1948; 137 en 1960; 364 en 1975; 474 en 1980; plus de 500 aujourd'hui. Principales populations concernées : les pucerons, qui comptent parmi les principaux ravageurs des cultures.

L'OGM N'EST PAS UNE ALTERNATIVE

L'efficacité du coton Bt sur les charançons a diminué de 30 % en 17 générations alors que la résistance des insectes s'est multipliée par 100 en 40 générations. L'efficacité de cet OGM pourrait disparaître en 8-10 ans.

L'IMPORTANCE DES HABITATS DIVERSIFIÉS

Dans les paysages agricoles en mosaïque, où alternent haies et prairies naturelles, la biomasse d'insectes prédateurs et parasitoïdes des ravageurs est 70 % supérieure à celle d'un paysage de monoculture.

QUELQUES RAVAGEURS DEVENUS RÉSISTANTS AUX PESTICIDES

Ravageurs	Familles	Cultures concernées
Myzus persicae	puceron	pêcher et betterave sucrière
Eriosoma lanigerum	puceron	pommier
Aphis nasturtii et Aphis frangulae	puceron	pomme de terre
Aphis gossypii	puceron	cucurbitacées
Nasonovia ribis-nigri	puceron	salades
Dysaphis plantaginea	puceron	pommier
chenille du carpocapse (Cydia pomonella)	papillon	pommier et poirier
Cacopsylla piri	psylle	poirier
Panonychus ulmi	acarien	poirier



Des prédateurs plus exigeants que les ravageurs

Les ravageurs sont moins sensibles que les prédateurs à la dégradation du milieu. Les ravageurs ainsi que leurs prédateurs (auxiliaires)

ont des demandes différentes en ce qui concerne l'environnement. On distingue (voir en marge) :

- Ceux qui accomplissent la totalité de leur cycle dans les champs (type A)

- Ceux qui ont besoin d'habitats situés en dehors de champs pour hiverner (type B)
- Ceux qui ont des besoins supplémentaires pour se développer par exemple pour accomplir leur cycle de reproduction (type C).



Limiter la taille des parcelles

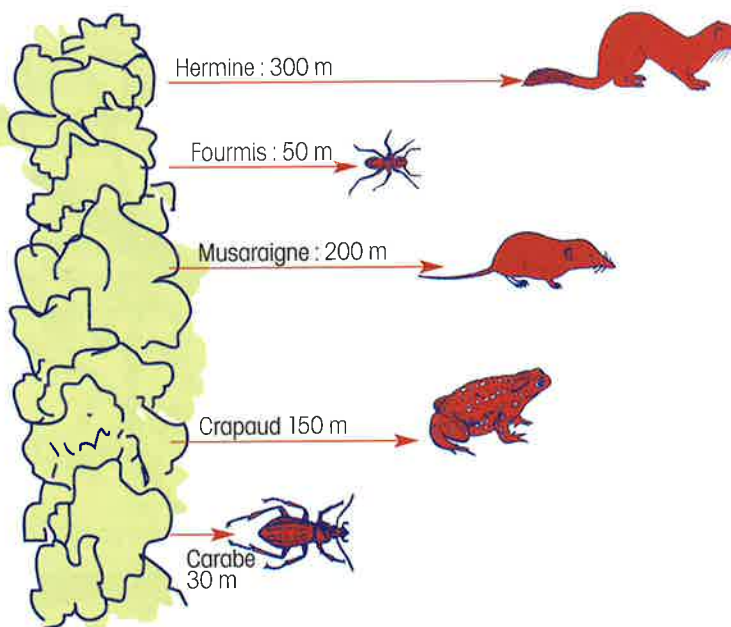
Deux objectifs sont recherchés : une suffisante surface de compensation écologique (SCE) pour favoriser les prédateurs, et faire en sorte que le centre des parcelles ne soit pas trop éloigné des bordures pour que ceux-ci puissent les coloniser rapidement.

Le maillage bocager avec des parcelles plutôt allongées répond bien à cette problématique. Avec la présence d'une haie large de 10 mètres autour des champs et des tailles de parcelles inférieures à 10 ha, les objectifs de 5 % minimum de SCE et d'une distance du centre du champ à la haie n'excédant pas 75 mètres peuvent être atteints.

De nombreux prédateurs (oiseaux insectivores, musaraignes ou crapaud commun) se nourrissent dans le champ mais sans jamais trop s'éloigner de leurs habitat refuge, la haie. La plupart ne s'éloignent pas au-delà de 30 mètres. Les chauve-souris suivent les lisières de bois ou les haies lors de leur chasse.

La colonisation d'une parcelle par les carabes à partir de la haie est d'autant plus longue et difficile que le champ est grand. Ceux-ci se déplacent à pied, contrairement aux Staphylinidae et Linyphiidae qui sont portés par le vent. Le retard peut être d'un mois (15 mai au lieu du 15 avril) entre la proximité de la haie et le centre du champ. En conséquence, les populations de ravageurs phytophages sont plus importantes au centre du champ.

17 espèces de prédateurs ont ainsi été recensées au milieu d'un champ de blé (à 35 m de la haie) en Italie contre 26 dans la haie et ses abords.



EXEMPLE :

Le nombre d'espèces de carabes chute de 29 à 17 dans un champ de pommes de terre avec une densité 5 fois moindre quand la maille dépasse 20 ha.



Production agricole intégrée : un nouveau référentiel pour l'agriculture

Selon l'Organisation internationale de lutte biologique et intégrée contre les animaux et les plantes nuisibles (OILB) la biodiversité peut se substituer, partiellement ou totalement, aux pesticides sous réserve que les pratiques culturales respectent certaines règles : rotations longues, variétés résistantes, couvertures du sol en hiver, L'OILB préconise ainsi :

- de réserver 5 % de la SAU en « surface de compensation écologique » (haies, biotopes naturels, limites de champs...) qui restera exempte de tout traitement (engrais, pesticides...)
- connaître au moins 2 antagonistes

d'importance régionale des principaux ravageurs de chaque culture et mettre en place une stratégie pour les protéger et favoriser leur développement. L'agriculture intégrée se base par ailleurs sur la notion de « seuil de tolérance économique » : il représente le nombre d'insectes phytophages en mesure d'occasionner des pertes de récolte dont la valeur est égale au coût d'une intervention phytosanitaire. Tant que ce seuil de tolérance économique n'est pas dépassé, il n'est pas pertinent - tant de point de vue économique qu'écologique - d'appliquer un traitement phytosanitaire.

UN HABITAT DIVERSIFIÉ

La majorité des insectes ravageurs (55 %) appartiennent au type A (voir texte).

Les prédateurs pour leur part ont majoritairement (88 %) besoin d'éléments et d'habitats supplémentaires, dont des surfaces semi-naturelles types B ou C. Les coccinelles, grandes dévoreuses de pucerons, illustrent bien cette diversité de besoins, dans le temps et dans l'espace : au début du printemps, environ 50 % des coccinelles se trouvent dans les jachères florales et environ 50 % sont dans les haies. En juin, la plupart des coccinelles migrent dans les jachères, d'où elles colonisent les cultures. En automne, elles retournent dans les biotopes semi-naturels.

LES HAIES FAVORABLES AUX CHOUETTES

La densité de chouettes commence à chuter quand la maille dépasse 6 ha. La densité d'oiseaux est maximale avec une densité de haies de 100m/ha (avec une vingtaine d'espèces). Au-delà elle n'augmente pas, voir elle baisse.

TAILLE DE LA MAILLE EN FONCTION DE LA DENSITÉ DES HAIES

Largeur/m	75	150	300
Longueur/m	150	300	600
Surface de compensation/surface totale			
Largeur haie = 10 m	20 %	10 %	5 %
Taille de la parcelle/ha	1,1	4,5	18,0

La haie : une tour de babel écologique

Écorces, branches, cavités... l'arbre des haies offre déjà à lui tout seul le gîte, le couvert et le cas échéant, le perchoir pour de nombreuses espèces animales.

La strate arbustive et la strate herbacée favorisent l'implantation d'autres espèces qui vont s'insérer et complexifier les chaînes alimen-

taires qui prennent naissance dans le sol où de nombreux microorganismes sont à l'œuvre.

Par ailleurs, l'entretien des haies introduit une variabilité cyclique, qui interfère avec le rythme des saisons.



L'IRRÉSISTIBLE ATTRACTION DU CHÊNE

L'essence phare de nos bocages est aussi l'une de celle qui dispose d'un énorme pouvoir attractif. Un chêne pédonculé peut héberger jusqu'à 284 espèces d'insectes différentes, l'aubépine 149, l'orme champêtre 82 et le frêne 41.



Des influences emboîtées...

Plusieurs facteurs conditionnent la flore : le sol, le climat et les micro-climats (exposition) mais aussi l'âge de la haie et son origine (naturelle ou plantée), son mode d'entretien ainsi que les pratiques développées sur les cultures adjacentes.

On dénombre environ 600 espèces végétales présentes dans les haies bien qu'aucune ne soit strictement inféodée à ce milieu.

Ainsi, en l'absence de bois, la haie reste le seul habitat possible pour des essences forestières : arbres, arbustes et lianes mais aussi herbacées (ail des ours, parisette, anémone sylvie, jacinthe des bois, mercuriale pérenne ou primevère commune).

La faune d'une haie pour sa part est d'autant plus abondante et variée que celle-ci est :

- large et longue,
 - étagée en strates, la présence d'une strate herbacée à sa base étant primordiale,
 - composée d'essences végétales variées et autochtones, dont des arbres d'âge différents,
 - insérée dans un maillage riche en interconnexions,
 - associée à des talus, fossés, murs de pierres,
 - baignée dans un gradient de microclimats contrastés (alternance de zones fraîches et ombragées, chaudes et lumineuse).
- Certains oiseaux (bruand jaune,

bruand zizi, accenteur mouchet, fauvette grisette, fauvette babillarde, linotte mélodieuse, Verdier) trouvent dans les haies leurs milieux les plus propices. C'est également un lieu très prisé par les araignées. Le nombre d'espèces d'araignées dans une haie peut varier de 41 à 66 (environ 1/3 au sol et 2/3 dans la haie) avec une densité de 5 et 14 individus/m².



Bande enherbée.
Entre labour et ruisseau.



Des attraits permanents, saisonniers ou occasionnels

La haie abrite des espèces animales :

- hivernantes (araignées, carabes et Staphylinidés, lézards, hérisson, oiseaux frugivores comme les grives),
 - en quête de compléments alimentaires qu'elles ne trouvent pas dans les champs (syrphes),
 - en quête d'abri protecteur vis-à-vis de leurs prédateurs (passereaux vis-à-vis des rapaces), des excès du climat (pluie, vent ou chaleur),
 - de refuge diurne (rapaces nocturnes, chauve-souris) ou nocturne (la plupart des oiseaux),
 - butineuses de pollen et le nectar des fleurs (syrphes, abeilles, bourdons),
 - inféodées spécifiquement à la haie (le campagnol roussâtre ou le mulot) ; voir des reliques forestières,
 - qui utilisent la haie comme couloir de déplacement (geai, mésange à longue queue, carabes forestiers, mulot),
 - qui s'y reproduisent et y nidifient.
- La haie mais aussi les arbres isolés et les vieux fruitiers servent de perchoir à de nombreux oiseaux qui chassent à l'affût, comme la buse variable, les pies grièches, le gobe-mouche gris ou l'effraie. Certaines espèces d'araignées, de carabes ou

de Staphylinidés trouvent refuge dans les haies et leur ourlet durant l'hiver et migrent dans le champ au moment du développement des ravageurs « phytophages » (comme le carabe *Demetrias atricapillus* ou les staphylin *Aloconota gregaria*, *Atheta fungi*, et *Omalium caesum*). Ils peuvent aussi y trouver une source alternative de nourriture. C'est le cas par exemple des acariens prédateurs phytoséiides qui se nourrissent d'un acarien ravageur des champs de soja mais qui peuvent se nourrir d'autres espèces

d'acariens présents dans la haie. Certaines espèces de carabes, de coccinelles, d'anthocorides et de syrphidées sont capables de se nourrir dans les champs et dans la haie.



Talus, refuge pour la flore et la faune.

LES MICRO-HABITATS PROPICES À LA REPRODUCTION

Micro-habitats	Espèces qui se reproduisent
Galerie dans le sol	Musaraignes (<i>Sorex araneus</i> et <i>Sorex minutus</i>), escargots, limaces
Cailloux, rochers	Lézard vert
Strate herbacée	Vipère aspic, nombreux insectes, araignées
Buisson	Muscardin, rouge-gorge, rossignol philomène
Tronc d'arbre (écorce)	Grimpereau des jardins, nombreux insectes
Tronc d'arbre (cavité)	Noctule, pic épeiche, chouette chevêche, mésanges bleue et charbonnière
Branches	Épervier d'Europe
Feuilles	Nombreux insectes

Larve de sauterelle
(Tettiganidae)
venant de muer.



QUELQUES RELIQUES FORESTIÈRES INFÉODÉES AUX HAIES

Les carabes : *Carabus intricatus*, *Abax ater*, *Trechus obtusus*, *Abax parallelepipedus*, l'Orvet (*Anguis fragilis*), la couleuvre à collier (*Natrix natrix*), le Lézard vert (*Lacerta viridis*), la Vipère (*Vipera aspis* ou *berus*), le Grimpereau des jardins, la mésange noire, le siffleur torche-pot, le pic épeichette, le pouillot véloce, la fauvette des jardins, la fauvette à tête noire, le pouillot fitis, le bouvreuil pivoine, la grive musicienne, la mésange à longue queue...

Pré-vergers et fruitiers de haute tige

Démarrée il y a plusieurs milliers d'années, la sélection naturelle mais aussi et surtout celle conduite par les paysans, a abouti à la création de nombreuses variétés fruitières.

Plantées hier dans des prés de fauche et des cultures aujourd'hui dans des pâtures, ces variétés anciennes servent aujourd'hui à la création de variétés plus productives mais aussi plus résistantes.

Dans nombre de pays, des inventaires, couplés avec des actions de sauvegarde sont engagés dans une double perspective : la valorisation de ce patrimoine, et la résolution de problèmes auxquels

l'arboriculture moderne est confrontée : sensibilité aux maladies, évolution des goûts des consommateurs, demande en produits biologiques.



Diminués mais encore bien présents

Dans les années 60, l'arboriculture intensive basée sur des variétés à haut rendement met à l'écart la majorité des variétés locales. Elle se concentre sur moins d'une dizaine de variétés par espèce. Plus de la moitié des fruitiers de haute tige ont depuis disparu en Europe et une forte proportion des arbres restants est à l'abandon. Toutefois, des vergers traditionnels se sont relativement bien maintenus dans les régions cidricoles (Normandie, Asturies, Amstetten...) ou de production de jus de fruit (Bade-Wurtemberg, Suisse...). L'Europe compte ainsi 1,5 million d'hectares de pré-vergers, dont la récolte est pour moitié auto-consommée.

ÉVOLUTION DES SURFACES EUROPÉENNES COMPLANTÉES DE VARIÉTÉS TRADITIONNELLES.

	Surface actuelle en équivalent ha	Taux de diminution	Périodes étudiées
Pré-vergers France)	156.000	-37% (Surface)	1982 - 1998
Pré-vergers (Royaume-Uni)	4.700	-66% (Surface)	1960 - 1998
Pré-vergers (Allemagne)	500.000	-54% (Nombre d'arbres)	1951 - 1990
Fruitiers de haute tige (Autriche)	169.000	-70% (Nombre)	1938 - 1994
Fruitiers de haute tige (Suisse)	71.000	-79% (Nombre)	1951 - 2001
Fruitiers de haute tige (Slovénie)	21.000	-42% (Surface)	1951 - 1991
Pré-vergers (Espagne)	15.500	-78% (Surface)	1985 - 1998
Dehesas (Espagne)	4.000.000	-23% (Nombre arbres/ha)	1957 - 1981

Source : statistiques des pays concernés.



Des îlots refuges pour les espèces menacées...

Le verger traditionnel de haute tige offre une large palette de micro-habitats (plantes, herbacées, bourgeons, fleurs et fruits, cavités, bois mort et écorces) du fait de sa diversité structurelle et des gradients écologiques qui résultent des ambiances climatiques (humide, sèche, ensoleillée, ombragée, protection ou non du vent) et des pratiques agricoles (fauchage ou non). Il est ainsi devenu le refuge d'espèces en déclin voir menacées d'extinction. En 1992, un inventaire des pré-vergers en Rhénanie Palatine fait état de 2.391 espèces végétales et animales, dont 408 sont menacées d'extinction. Le pré-verger entretient des chaînes alimentaires

diversifiées. Au sommet de l'une d'elles : la chouette chevêche. Celle-ci affectionne les cavités des vieux noyers, pommiers ou poiriers où elle se cache le jour et y élève sa nichée. Le bouvreuil dont les effectifs ont décliné des 3/4 en 30 ans en Angleterre est quant à lui attiré par les bourgeons. En hiver, les vergers accueillent également les populations hivernantes de grive mauvis et grive litorne. En Alsace, on a dénombré 35 espèces d'oiseaux nicheurs, dont 10 leur sont inféodés. La moitié de ces oiseaux sont des cavernicoles, comme le torcol fourmilier, la huppe fasciée, le pic vert, le moineau friquet, l'étourneau ou les mésanges.

En Angleterre 15 % de la population de gros bec niche dans les vergers de haute tige de cerisier. Les vergers de mirabellier de Haute-Saône abritent une forte densité de torcol (2 torcols/10 ha) ainsi que de rouge queue à front blanc (0,7 couple/10 ha) avec un total de 41 espèces observées. Ces vergers abritent aussi plusieurs espèces de chauve-souris (Sérotine, Noctule, Grand rhinolophe, Oreillard roux et Pipistrelle commune), le lérot, le loir et la fouine. 75 espèces de syrphes ont été inventoriées en Midi-Pyrénées dont 5 espèces patrimoniales. La flore des pré-vergers est généralement banale du fait d'une pression de pâturage importante.



Des ravageurs et parasites contenus dans les proportions acceptables

La diversité des espèces (oiseaux insectivores, chauve-souris, insectes auxiliaires) permet de préserver l'équilibre biologique de ces milieux. Les populations de ravageurs des

feuilles (pucerons), des bourgeons et surtout des fruits (chenilles...) y sont maintenues à des densités faibles grâce à la présence de nombreux antagonistes.

La production en fruits y est moindre qu'en verger intensif mais elle est complétée par la qualité ainsi qu'une production de fourrage et souvent du miel.

DEUX AGRO-SYSTÈMES AUX ANTIPODES

Verger intensif de basse tige	Verger extensif de plein vent de haute tige
Peu de variétés. (En France, 4 variétés de pommes de basse tige assurent 90 % de la production commercialisée). Environ 3 variétés par verger.	Des centaines de variétés par espèce (en moyenne 10 variétés par verger)
Nombreux traitements chimiques (de 10 à 30 par an).	Pas de traitement chimique en général. Variétés souvent plus résistantes aux maladies. Adaptées à la production biologique.
Difficile de passer en agriculture biologique.	
Monoculture	Production fourragère dans la sous-strate permettant de nourrir une vache par hectare en moyenne.
Rendement élevé (30 à 60 T pour les pommes)	Rendement faible (en moyenne 10 T pour les pommes)
Peu de variation de rendement annuel	Fortes variations dans les rendements qui peuvent être atténuées par la présence de différentes variétés
Aujourd'hui, 50 % du marché du cidre en France et 90 % de la pomme à couteau	En Allemagne, la production de pommes issues de haute tige représente encore 75 % du marché
Souvent irrigué	Bonne adaptation aux conditions locales, pas d'irrigation
Floraison concomitante	Étalement de la floraison due aux nombreuses variétés accroissant la disponibilité en nectar et en pollen et donc la production de miel
Récolte concentrée dans le temps	Étalement de la récolte
Habitat pauvre pour la faune sauvage. Nécessité d'installer des nichoirs pour les oiseaux insectivores.	En général 2 à 3 fois plus d'espèces de syrphes, de carabes, d'araignées ou d'oiseaux (présence d'oiseaux cavernicoles).

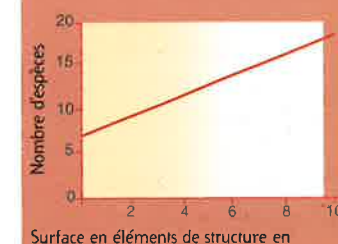


Le village suisse d'Arisdorf.



En 1941...

et en 1998.



Surface en éléments de structure en

La présence d'autres éléments structurels dans un pré-verger comme une haie ou des buissons permet d'accroître la population d'oiseaux en offrant de nouvelles ressources.

(Source : S. Heller, 1998.)

LES PRÉ-VERGERS RÉSERVOIRS D'AUXILIAIRES

Parmi les ravageurs du pommier figure un acarien rouge (*Panonychus ulmi*). Une étude menée en 1996 dans 19 vergers du Nord de la France montre que les vergers intensifs ne comptent qu'une seule espèce de Phytoséiides (prédateurs d'acariens), les vergers en agriculture biologique 2 espèces et les vergers de plein vent 6 espèces. La principale espèce recensée est *Typhlodromus pyri* qui fait aujourd'hui l'objet de lâchers dans cadre d'une lutte biologique. Les pré-vergers abritent aussi de nombreuses espèces de syrphes dont 1/3 des espèces à larves aphidiphages (mangeuses de pucerons) d'où des infestations limitées. Les vergers de plein vent et plus généralement, les autres milieux naturels jouent un rôle de réservoir d'auxiliaires qui va profiter aux productions intensives.

DE NOUVEAUX DÉBOUCHÉS

Le conservatoire de Gap Charanche s'implique dans la relance d'une variété traditionnelle de poire, la Sarteau, qui a un très bon débouché comme fruit au sirop. La variété de poire Sept En Gueule ou petit muscat qui produit un petit fruit de 4 grammes est valorisée en confiserie en Suisse, sous forme de poire entière enrobée de chocolat.

Vergers intensifs et fruitiers de basse tige

Les vergers de basse tige sont parmi les productions agricoles les plus menacées par les ravageurs et les maladies et donc les plus traitées. La spirale des pesticides a atteint ici sa limite avec l'apparition de résistance des insectes aux insecticides.

Nombreux sont aujourd'hui les arboriculteurs qui mettent en œuvre des solutions alternatives :

recours à des variétés issues des variétés anciennes « résistantes », restauration des équilibres entre

ravageurs et prédateurs par l'implantation de haies, l'enherbement du verger et la pose de nichoirs.



Améliorer le présent, anticiper sur l'avenir

Les variétés anciennes et sauvages sont à la base de la plupart des programmes d'amélioration génétique. Ils portent sur la création de variétés résistantes, certaines variétés anciennes possédant des gènes de résistance à des maladies. C'est le cas, par exemple de la variété de pomme Antonovka qui résiste à la tavelure ou de la Mirabelle de Nancy qui est tolérante au virus Charka. Les variétés anciennes sont aussi utilisées, pour leur décalage dans la période de floraison et de fructification, pour la qualité organoleptique, la couleur ou la forme du fruit ou pour leur résistance au gel ou leur aptitude à la récolte mécanique et à la transformation.

La conservation de ces variétés anciennes est d'autant plus nécessaire que ni les futurs besoins du marché, ni les parasites et maladies auxquels les arboriculteurs devront faire face ne sont connus.

La demande actuelle en fruit et ses produits transformés (jus de fruit, compote pour nourrisson) issus de l'agriculture biologique est un bon exemple de ces nouveaux besoins, auxquels le marché n'est pas en mesure de répondre pleinement aujourd'hui.

PRINCIPAUX CARACTÈRES (RÉSISTANCES) ÉVALUÉS DANS LES VERGERS EXPÉRIMENTAUX POUR LE POMMIER ET LE POIRIER (SOURCE : LATEUR M.)

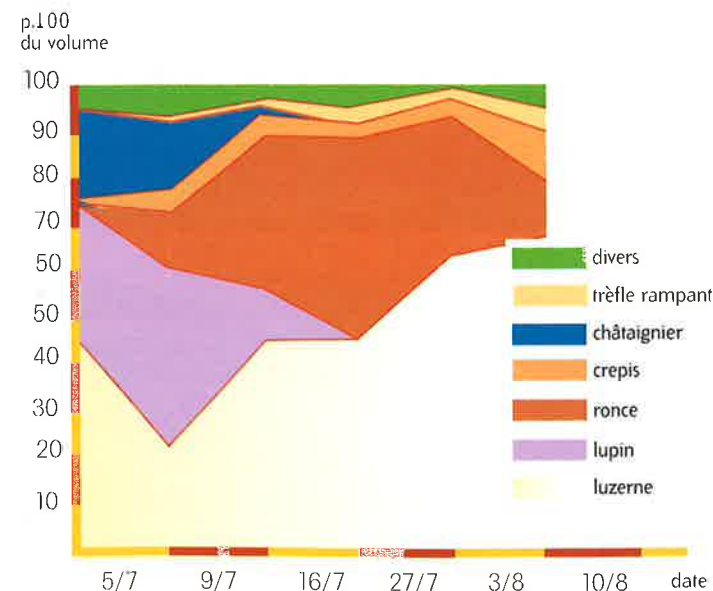
Caractères évalués	Pommier	Poirier
Maladies	Tavelure sur feuille et fruits Oïdium sur pousses et feuilles Chancre Moniliose sur fruits Septoriose des feuilles Feu bactérien	Tavelure sur fruits et pousses Chancre Moniliose sur fruits Septoriose des feuilles Feu bactérien
Ravageurs	Puceron cendré carpocapse	Bupreste sur bois Psylle sur feuilles et pousses

Des essais menés à l'Institut National de la Recherche Agronomique d'Angers ont montré que sur 124 variétés traditionnelles testées, 17 se sont montrées résistantes à 2 races de tavelure.



Des haies pour favoriser les pollinisateurs et prédateurs

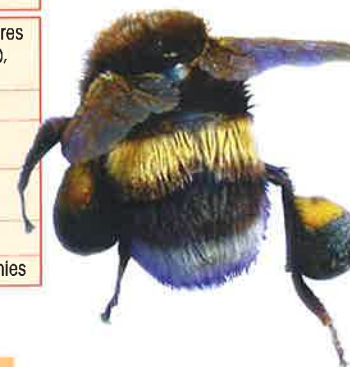
La pollinisation par les insectes est décisive pour la production fruitière. Cette pollinisation est pour une grande part assurée par les abeilles domestiques. Mais la pollinisation par les pollinisateurs sauvages est elle aussi importante d'autant que le nombre d'apiculteurs baisse dans certains pays. La présence des pollinisateurs sauvages dépend tout comme les insectes prédateurs, de la qualité de l'environnement et en particulier de la présence de haies.



Les abeilles pour survivre ont besoin d'une nourriture diversifiée comme le montre ce spectre de pollens chez une population de Mégachiles à Lusignan (F). Tasei, 1999

ESPÈCES POLLINISATRICES EN FONCTION DES ESPÈCES FRUITIÈRES ET PLACE DES ABEILLES

Fruitiers	Conditions de pollinisation	Espèces pollinisatrices
Pommier	Généralement auto-incompatible	Abeilles domestiques 60 à 95 %, abeilles solitaires (<i>Andrena dorsata</i> , <i>haemorrhoa</i> , <i>caramonica</i> ...), quelques bourdons et diptères
Poirier	Auto-incompatible	Abeilles domestiques mais aussi andrènes
Pêcher	Partiellement Auto-incompatible	Abeille domestiques, andrènes, anthophores, osmies, bourdons
Prunier	Partiellement Auto-incompatible	Diptères (syphidés, calliphorides, bombylides, Bibionides, bourdons, abeilles domestiques
Cerisier	Auto-incompatible	Abeilles, bourdons, abeilles solitaires
Amandier	Auto-incompatible	Abeilles domestiques, bourdons, andrènes, osmies



POUR LIMITER LES ATTAQUES DES RAVAGEURS

Fruitiers	Ravageurs principaux	Prédateurs et parasitoïdes	Rôle de l'arbre ou de la haie
Poirier	<i>Cacopsylla pyri</i> (Psylle du poirier)	<i>Anthocoris nemoralis</i> , <i>Orius</i> spp (Hétéroptère, Anthocoridé) <i>Deraeocoris</i> spp (Hétéroptère Miridé)	Zone relais pour les proies de substitution
Pommier	<i>Panonychus ulmi</i> (Acarien rouge)	<i>Neoseiulus californicus</i> , <i>Amblyseius andersoni</i> , <i>Thyphlodromus pyri</i> (Phytoséiidés) et <i>Amblyseius andersoni</i> , <i>Orius majusculus</i> (Hétéroptère, Anthocoridé)	Verger de plein vent, et donc strate herbacée et absence de traitement
	<i>Cydia pomonella</i> (Carpocapse)	Mésange bleue, mésange charbonnière	Importance des arbres âgés (cavités) pour nidifier et des nichoirs

La larve du psylle du poirier occasionne d'importants dégâts dans les vergers de poirier en dépréciant la valeur du fruit et en transmettant le virus du Pear Decline. Le miellat qu'il produit entraîne des brûlures des feuilles en favorisant le développement de champignons. L'INRA de Montfavet a engagé des programmes de recherche pour lutter contre cet important ravageur. L'objectif est de favoriser directement ou indirectement ses prédateurs et

parasitoïdes, via la plantation d'une haie composée d'essences sélectionnées. Certaines essences hébergent des psylles spécifiques sans danger pour le poirier, mais qui vont servir de nourriture aux auxiliaires pendant les périodes où le psylle du poirier est peu développé. C'est le cas de la Viorne alaterne, des frênes, des saules, du laurier et de l'arbre de Judée. Ont été également implantées des essences hébergeant des pucerons qui leur sont inféodés (noi-

setier, sureau noir, tilleul, lierre) et qui favorisent donc leurs antagonistes comme les coccinelles, syrphes, chrysopes et les microhyménoptères. Les résultats confirment que cette haie a pleinement joué son rôle de réservoirs d'insectes utiles grâce au choix et à la diversité des essences qui composent la haie et qui permettent une bonne hibernation des prédateurs et parasitoïdes. Le nombre de traitement a ainsi pu être réduit.



Des nichoirs pour les oiseaux insectivores

Le carpocapse des pommes et des poires, et en particulier sa larve constitue un des principaux ravageurs des pommiers. Il rend le fruit impropre à la consommation. Les mésanges (Mésange bleue et mésange charbonnière principalement), et plus généralement les oiseaux insectivores (fauvettes à tête noire, grimpereau des jardins ...) recherchent activement en hiver (pour les sédentaires) et à l'automne les larves diapausantes cachées

sous les écorces. Plusieurs études montrent que cette prédation peut atteindre un taux supérieur à 80 %. Cette prédation, amplifiée par celle des chauve-souris est d'autant plus intéressante que le carpocapse manifeste des résistances aux traitements insecticides. D'où la nécessité d'implanter des nichoirs, faute de vieux arbres, pour accroître la population d'oiseaux nicheurs au sein des vergers.

Torcol fourmillier.



DE L'INTÉRÊT
DE CONSERVER
LES VARIÉTÉS ANCIENNES

En Suisse on s'intéresse à une variété ancienne de cerise, la Dubacher, dont le fruit tombe facilement. Il est en effet mieux adapté à une récolte mécanique.

Les espèces mellifères (productrices de pollen ou de nectar) favorisent les insectes pollinisateurs tandis que d'autres comme le noisetier qui possède des phytophages inféodés vont favoriser les insectes prédateurs en leur offrant une nourriture alternative.

Une larve de coccinelle consomme entre 20 et 100 pucerons par jour.

Bocages et prairies

Les paysages bocagers où l'arbre, qu'il soit dans les haies, ou au milieu des prés, peut occuper jusqu'à 10% de la surface agricole, tendent aujourd'hui à s'uniformiser. La taille des parcelles s'agrandit et donc le linéaire de haies diminue.



P principale conséquence, un appauvrissement de la biodiversité et une plus grande fragilité des écosystèmes agricoles, même si, dans

les bocages ouverts, la présence de prairies peut partiellement compenser l'érosion de la biodiversité.

Mésange charbonnière : un couple rapporte 5 à 6000 chenilles à ses jeunes et en capture autant pour ses propres besoins.



Les oiseaux, premières victimes visibles

Le nombre de couples et d'espèces d'oiseaux dans un paysage bocager est le double en moyenne d'une zone ouverte.

Il n'en reste pas moins que de nombreuses espèces sont aujourd'hui en déclin, voire menacées de disparition, le territoire qu'elles occupaient dans les années 50 s'étant réduit à peau de chagrin.

Citons le torcol fourmilier, la chouette chevêche, le rouge queue

à front blanc. En Angleterre, 47% des espèces d'oiseaux des haies sont en déclin dont 13 à court terme. Les populations de bruand proyer ont chuté de 70%.



L'équilibre biologique des prairies

Leur sol étant beaucoup moins travaillé, les prairies permanentes mais aussi temporaires, sont plus équilibrées que les terres labourées. La faune entomologique (insectes, araignées) y est beaucoup plus diversifiée et comprend des espèces strictement inféodées à ces milieux.

À titre de comparaison, une prairie de luzerne compte en moyenne 80 araignées par m² contre 1 seule par m² dans un champ d'orge ou de seigle. La biomasse souterraine y est également beaucoup plus élevée du fait de la présence massive de lombrics et des larves d'insectes. L'équilibre,

insectes phytophages — insectes prédateurs, est donc mieux assuré. Les prairies ne sont pas traitées. Reste que la présence d'une haie de ceinture reste nécessaire pour réguler les populations de petits rongeurs qui peuvent occasionner des dégâts importants aux prairies.



Prairie naturelle.

ÉVALUATION* DES MESURES DE COMPENSATION ÉCOLOGIQUE DANS LA COMMUNE DE NUVILLY-COMBREMONT SITUÉE SUR LE PLATEAU EN SUISSE ROMANDE

Type d'habitat	Nombre d'espèces de fleurs	Dont inscrites sur la liste rouge des espèces menacées
Prairies et pâturages	96	2
Lisières et haies	170	7
Vergers haute tige	63	2
Cultures	43	3
Total	212	11

ESTIMATION DE LA BIOMASSE ANIMALE (EN KG/HA DE MATIÈRE SÈCHE) DANS UN CHAMP DE BLÉ ET UNE PRAIRIE EN POLOGNE (RÉGION DE TUREW).

Faune	Champ de blé	Prairie
Faune au-dessus du sol	3,5	2,5
Faune du sol	21,6	107,1
Total	25,1	109,6

* L'Office fédéral de l'agriculture Suisse mesure depuis 1997 les effets de la compensation écologique sur la diversité faunistique et floristique sur 40 communes et 3 zones test dont celle de Nuvilly-Combremont. En voici les premiers résultats.

La biomasse animale au-dessus du sol est plus importante dans les champs cultivés, en raison d'une plus forte proportion d'insectes, ravageurs mais aussi prédateurs.



Une digue protectrice contre les pullulations cycliques de rongeurs

Les zones bocagères ne présentent pas de pullulation comparables à celles observées dans certaines zones ouvertes. Elles y sont inexistantes, ou beaucoup moins intenses. L'indice d'abondance peut être divisé par 10. Cela s'explique par la présence d'une faune prédatrice plus diversifiée et dense : belette et hermine (qui sont des prédateurs spécialistes), mais aussi renard, fouine, buse variable, chouette hulotte et faucon crécerelle. Le milieu bocager offre une nourriture plus diversifiée ainsi que des sites de reproduction. Ces prédateurs exercent une pression constante sur les populations de campagnols même si leur densité peut être importante avec une

réponse beaucoup plus rapide à l'augmentation de celles-ci.

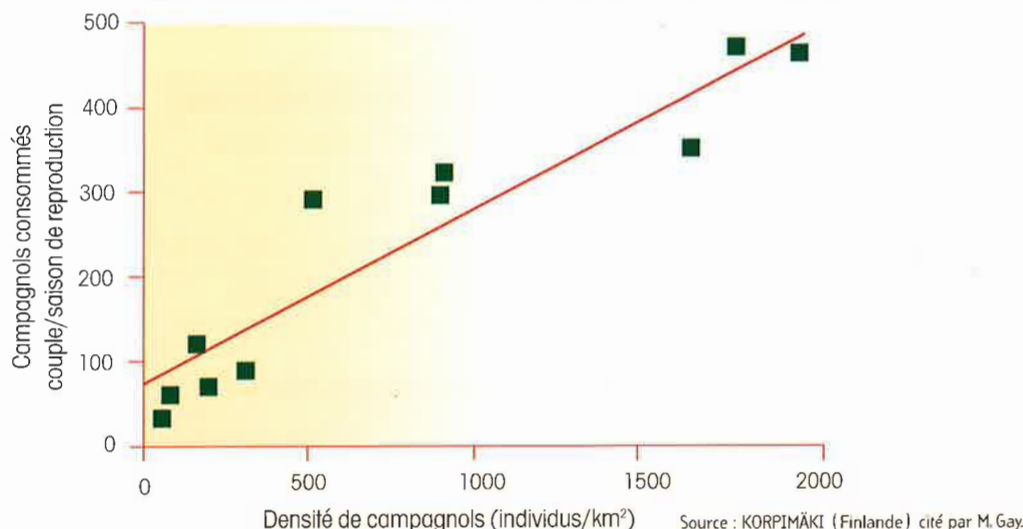
Deux espèces, le Campagnol des champs (*Microtus arvalis*) et terrestre (*Arvicola terrestris*) peuvent, à certaines phases de leur cycle qui dure 3 à 5 ans, pulluler dans les prairies. Leur densité passe alors de 10 à 20/ha à plus de 200 voir 1000/ha. Ces pullulations sont bien connues et ont, dans certaines régions comme la Franche-Comté, entraîné l'utilisation de la bromadiolone (70.000 ha traités en 1998). Au-delà des pullulations cycliques, deux composantes du paysage amplifient ces pullulations : l'abandon des céréales

nécessaires au troupeau (car il est souvent moins coûteux dans ces régions de montagne d'acheter de l'orge que de le produire soi-même) et donc des labours, et d'autre part la simplification du paysage avec la disparition des haies.

La bromadiolone est un anticoagulant et donc un poison pour tous les animaux à sang chaud. Ce traitement a des effets importants sur la faune sauvage (renard, milan royal.)



ALIMENTATION DU FAUCON CRÉCERELLE ET DENSITÉ DE CAMPAGNOLS



LES PRÉDATEURS DES RONGEURS

Espèce	Densité en zone ouverte de cultures en couples/km²	Densité en zone bocagère en couples/km²	Niveau de prédation
Faucon crécerelle	0,5 à 1	1 à 2	Par adulte 4 campagnols par jour en hiver et 8 en été
Chouette effraie	0,04 à 0,1	0,1 à 0,5	Par jour et pour une famille avec 6 jeunes : 21 campagnols, 7 mulots, 11 musaraignes, 1 oiseau, 1 batracien.
Chouette hulotte	< 0,5	0,5 à 4	6 proies par jour en moyenne sur l'année ; généralement des rongeurs forestiers (mulots, campagnols roussâtres, taupes) et des campagnols terrestres et des champs lors des pullulations
Buse variable	0,5 à 1	1 à 2	Lorsqu'il est abondant le campagnol des champs représente 70 % de la biomasse ingérée
Belette	0,2 jusqu'à 20 à 30 en cas de pullulation	0,2	Les campagnols constituent 58 à 99 % des proies, les oiseaux et le lapin le reste. Une famille peut consommer entre 1200 et 1800 rongeurs par an.
Hermine	0,4 à 2	10 à 15	Consomme essentiellement le campagnol terrestre
Renard	1	1	Les campagnols peuvent représenter jusqu'à 70 % du régime. Le lapin et le lièvre sont les proies classiques

1 faucon crécerelle va manger durant une année 2 200 campagnols de 40 g soit 88 kg. Ces campagnols auront consommé 24 tonnes de végétaux verts.



Le bocage garant d'un peuplement d'oiseaux diversifié

On dénombre de 20 à 40 espèces d'oiseaux dans une haie pour une cinquantaine d'oiseaux par kilomètre, le nombre de couples et la diversité des espèces étant plus importante dans les haies pluristratifiées.

Têtards et émondés

La France comptait en 1975 environ 17 millions d'arbres taillés en têtard dans les haies représentant 30 % du volume du bois de haie. L'émondage régulier génère des cavités qui vont devenir des gîtes.



La réduction du linéaire de haies a des répercussions importantes sur les oiseaux : diminution des effectifs (cas de 22 espèces pour le bocage anglais, densité divisée par 2 en Bretagne), et disparition totale de certaines espèces (13 pour le bocage anglais, 17 pour le bocage breton, 12 pour le bocage suisse). Il s'agit principalement des espèces liées à la strate buissonnante : troglodyte, accenteur mouchet, rouge-gorge, fauvettes des jardins et à tête noire ainsi que les espèces cavernicoles (mésanges bleue et charbonnière), et celles liées aux arbres comme le grimpeur des jardins, le geai, les grives musciennes et draines. Quelques espèces comme, l'alouette des champs liée aux milieux ouverts, augmentent leurs effectifs.

DENSITÉ ET VARIÉTÉ DE L'AVIFAUNE EN FONCTION DU MILIEU

Milieu	Nombre de couples/10 ha	Nombre d'espèces
Zone de bocage	99	40
Zone remembrée (parcelles de 10 à 20 ha)	63	40
Zone arasée	35	23, dominance de l'alouette des champs : 72 % des effectifs.

D'après les travaux de P. CONSTANT, MC. EYBERT et R. MAHEO, (1976) réalisés en Ile-et-Villaine et dans le Morbihan

L'AVIFAUNE SUR LE PLATEAU DE DIESSE (SUISSE)

Milieu	Nombre d'espèces	Espèces dominantes
Bocage continu	22	Traquet tairer, bruant jaune, corneille noire, pinson des arbres, pie, pipit des arbres, fauvette des jardins, alouette des champs.
Zone peu arborée	10	Alouette des champs, traquet tairer



Bruand jaune.



La haie refuge des reptiles en zone cultivée

Le bocage représente un milieu très favorable aux reptiles dont aucune espèce ne peut survivre dans un champ cultivé ouvert. Dans les talus bretons plantés avec les conditions les plus favorables (exposition sud...), 100 mètres de ceux-ci peuvent abriter une quinzaine de lézards verts, une dizaine de couleuvres à collier et une trentaine de vipères. Une vipère consomme une douzaine de rongeurs par an. Les lézards consomment des insectes et beaucoup de limaces.



LE LIERRE UTILE

Le lierre (*Hedera helix*) est largement représenté dans la haie à la fois sous sa forme rampante et sous sa forme arborescente et fructifère. Le lierre arborescent constitue une niche écologique importante d'abri et de nourriture, de reproduction pour la faune (mammifères arboricoles, oiseaux, invertébrés). Les fruits qui apparaissent très tôt en saison sont intégralement mangés par les merles. Le pollen et le nectar attirent en fin de saison de nombreux insectes pollinisateurs (syrphes, guêpes, abeilles...). En plus de cet intérêt écologique, le lierre apporte une litière abondante (0,8T/ha/an), facilement dégradable qui active la vie microbienne du sol et stimule le cycle des éléments minéraux. La croissance des arbres n'est ainsi pas ralentie.



La chouette chevêche menacée

50 000 couples en 1980, 25 000 en 1990, la chouette chevêche, qui se nourrit essentiellement d'insectes, a vu ses effectifs en France fondre de moitié en 10 ans en raison de la destruction massive de ses habitats de prédilection, arrachage des haies, disparition des arbres creux, retournement des prairies ou leur enrichissement, à laquelle s'ajoute l'usage des pesticides. Avec seulement 70 couples en Suisse, elle figure sur la liste rouge des espèces menacées d'extinction. Dans les zones les plus favorables (prairies bocagères avec arbres têtards), sa densité peut atteindre jusqu'à 6 couples/100 ha. Dans les bocages ouverts, la densité tombe à 0,7 couple/100 ha. La présence d'arbres creux constitue un élément déterminant de son habitat. Dans une zone d'étude, un peu moins de la moitié des nids se trouvent dans les arbres fruitiers et les saules têtards, un tiers dans des

vieux bâtiments et le reste dans des tas de pierres ou des murs. Les pommiers et les poiriers sont les essences les plus favorables (les mirabelliers et les cerisiers par exemple ne forment pas de cavités; ils sont par contre appréciés par le torcol fourmilier.)



LES CHAMPIGNONS

Certaines haies du Limousin, comportant de vieux arbres (chênes, châtaigniers, bouleaux, charmes...), abritent plus de 40 espèces de champignons macromycètes (chapeaux visibles à l'œil nu). Ils y bénéficient de conditions — ensoleillement tamisé, zone moins herbeuse, fraîcheur — favorables à leur développement. C'est le cas du cèpe d'été (*Boletus reticulatus*) qui peut envahir les bords de haies à plus de 10 mètres de distance de l'arbre indicateur. La récolte de coulemelles, de giroldes, d'oranges et de russules de Palomet peut être aussi abondante qu'en forêt.



L'importance des ourlets et des lisières pour les papillons

Les haies, les lisières et particulièrement les chemins ruraux enherbés bordés de haies, constituent des milieux très favorables pour les papillons et leurs chenilles. Ils y trouvent nourriture, feuilles tendres pour les chenilles, nectar pour les papillons et refuges. On y trouve par

exemple 26 espèces diurnes sur 34 observées dans une zone agricole de Suisse. Les chercheurs anglais ont montré que l'intérieur d'un « chemin vert » protégé du vent offrait les conditions les plus favorables. Pendant les fortes chaleurs estivales, les haies assurent un

ombrage au dactyle ou à la sylvaie. Les arbres solitaires attirent le thécla du chêne et le thécla de l'orme. Les saules, à l'état d'arbrisseaux isolés, sont colonisés par la grande tortue et le morio.



Le recul des haies et du bocage

L'agrandissement des parcelles mais surtout la mise en culture des prairies permanentes sont les raisons principales de l'arrachage des haies. Aujourd'hui ce phénomène

tend à se ralentir sous l'effet des politiques publiques qui visent à soutenir financièrement l'entretien et la replantation de haies.

Entretien des haies par un lamier.



ÉVOLUTION DU LINÉAIRE DE HAIES EN EUROPE : QUELQUES CHIFFRES

Linéaire de haie (en km)	Taux de diminution	Dates
France	-43%	1975 à 1985
Royaume-Uni	-23%	1984 à 1990
Catalogne espagnole	-46%	1957 à 1987
Irlande	-14%	1937 à 1984

Source : statistiques nationales.

Paysage de cultures

De plus en plus d'agriculteurs replantent des haies à la fois pour protéger leurs parcelles de l'érosion ou du vent mais aussi pour reconquérir la biodiversité.

Dans ces zones où la couverture arborée non forestière excède rarement 2 % des surfaces cultivées, les haies garantissent la survie des abeilles sauvages et domestiques, qui donnent un

coup de fouet à la pollinisation et donc aux rendements. Quand aux dévoreurs de ravageurs de cultures - carabes, coccinelles, staphylins et araignées - ils affectionnent tout particulièrement les

ourlets herbeux des haies de bordures. Les agriculteurs biologiques, qui ne peuvent utiliser de pesticides, l'ont bien compris et ceinturent souvent leurs parcelles de haies.

**UNE IDÉE FAUSSE :
LA HAIE FAVORISE
LES « MAUVAISES HERBES »**

La richesse floristique des haies s'oppose à la pauvreté des milieux perturbés, plus favorables aux espèces envahissantes des cultures.

En fait, plus la haie est diversifiée en végétaux indigènes et pérennes, moins grands sont les risques de voir s'y développer des « mauvaises herbes »

Il convient donc de ne pas labourer ou de brûler son ourlet et d'y épandre engrais et herbicides.

Seule intervention autorisée : un fauchage ou un gyrobroyage pour endiguer le développement éventuel de ligneux envahissants comme l'épine noire.



Des haies qui favorisent la pollinisation

La pollinisation conditionne la production de graines (pour les semences) chez certaines légumineuses (luzerne, trèfles, sainfoin...), et plantes protéagineuses (soja, lupin, lin, pois fourrager et féverole), mais aussi pour le sarrasin. Qu'elles soient allogames comme le trèfle violet ou la luzerne - c'est-à-dire qu'il y a pollinisation croisée - ou qu'elles manifestent une tendance à l'autogamie (autopollinisation) comme la féverole, les insectes, et plus particulièrement les abeilles sauvages, sont les vecteurs les plus performants pour transporter les pollens — très peu volatiles — de ces cultures à bon port. La luzerne est une plante fourragère d'une grande importance en Europe de part sa teneur en protéines et son rendement. Si quelques fleurs (liées à la variété) peuvent s'autopolliniser, la

luzerne bénéficie d'un taux de fructification doublé dès lors qu'il y a pollinisation croisée.

En Europe, 70 espèces d'abeilles sauvages dites « Apoïdes » et appar-

tenant aux genres *Bombus*, *Eucera*, *Melitturga*, *Halictus*, *Melitta*, *Andrena*, *Megachile*, *Osmia*, assurent la pollinisation de la luzerne. Pour les autres cultures, c'est généralement un mélange d'abeilles sauvages et domestiques qui assurent la pollinisation.

Dans un cas comme dans l'autre, la haie contribue à l'alimentation des abeilles et autres insectes floricoles (*Syrphidés*) en début et en fin de saison. Elle procure aux abeilles sauvages des sites de reproduction et d'hivernage.

Un ha de luzerne accueille 1 000 abeilles sauvages à l'hectare qui vont féconder 200 millions de fleurs. Un hectare de trèfle quant à lui sécrète 30 kg de nectar et contribue à la production de plus de 50 kg de miel.



PRINCIPALES CULTURES POLLINISÉES PAR LES ABEILLES DOMESTIQUES OU SAUVAGES D'APRÈS P PESSON

Culture	Conditions de pollinisation	Espèces pollinisatrices
Trèfle violet	Autostérile. La pollinisation croisée est obligatoire.	Les abeilles domestiques (30 à 80 % des fleurs pollinisées) et les abeilles sauvages (<i>Bombus terrestris</i> , <i>lucorum</i> , <i>lapidarius</i> , <i>pascuorum</i> , <i>rudaratus</i> , et <i>Melitturga calvicornis</i> , <i>Andrena ovata</i>).
Colza	Autopollinisation et pollinisation par le vent complétée par les abeilles. En cas de déficience des insectes, la floraison est plus abondante et plus étalée.	Essentiellement l'abeille domestique (95 %) et les bourdons.
Tournesol	Certaines nouvelles variétés sont auto-compatibles et capables de s'auto-polliniser sinon la pollinisation croisée donne toujours de meilleurs rendements : 3 fois plus de graines avec un poids 3 fois supérieur et une meilleure teneur en huile.	Abeilles domestiques, bourdons et quelques espèces d'halictes
Soja	Auto-compatible. Meilleurs rendements avec les abeilles.	Abeilles domestiques peu fréquentes ; abeilles solitaires (<i>Megachilidae</i> et <i>Halictidae</i>)
Lin	Auto-pollinisation Peut-être une augmentation du rendement	Abeilles domestiques, bourdons, beaucoup de diptères et de papillons

IMPORTANCE DES DIFFÉRENTS INSECTES POLLINISATEURS EN % EN POLOGNE

Source : J. Banaszak.

Culture	Abeilles domestiques	Bourçons	Abeilles solitaires
Colza	87.8	2.7	9.2
Tournesol	70.1	29.9	0
Lin	90.1	8.7	1.1
Luzerne	98	1.5	0.5
Trèfle violet	56.5	43.4	0.1
Lupin	88.5	11.4	0.1
Sarrasin	95.3	4.5	0.2



Les carabes et les syrphes : principaux prédateurs des pucerons des cultures

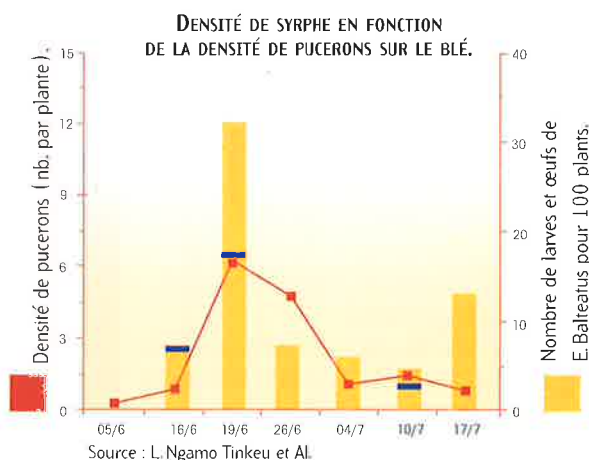
Les cultures sont toutes soumises à la pression de ravageurs et particulièrement à des attaques de pucerons qui, non seulement ponctionnent la sève des végétaux, mais aussi transmettent et propagent des virus.

Dans la lutte contre ces ravageurs, les carabes, qui sont des polyphages, consommant chaque nuit leur propre poids d'insectes, sont de précieux alliés. Les pucerons constituent une source importante de leur nourriture qu'ils mangent quand ceux-ci tombent au sol. Sur les 2700 espèces répertoriées en Europe, 8 espèces sont plus particulièrement liées aux cultures, céréales et betterave.

Très abondants (320.000 carabes/ha en moyenne mais avec de fortes variations liées à l'usage des pesticides en particulier) à l'inté-

rieur des terres cultivées, ils sont 7 fois plus nombreux dans les bordures de champ et ourlets des haies. La diversité spécifique, elle aussi plus importante, diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de

la haie. C'est de cette zone réservoir qu'ils partiront en quête de leurs proies. L'ourlet est bien plus qu'un réservoir de carabes, il sert aussi de refuge à certaines espèces qui s'y réfugient après la moisson.



Culture	Ravageurs principaux	Prédateurs et parasitoïdes	Rôle de l'arbre ou de la haie
Blé et orge	Rhopalosiphon padi, Metopolophium dirhodum, Sitobion avenae (Pucerons)	Episyrphus balteatus, Syrphus ribesii (Dipt., Syrphidés), Coccinella septempunctata (Coléo, Coccinellidae), Aphidius colemani (Hyméno., Aphidiidés)	Maintenir des haies en bordure de champ pour assurer des zones relais de refuge et d'hibernation.
Maïs	Idem blé Ostrinia nubilalis (Pyrale du maïs) Sésamie	Idem blé + Trichogramma brassicae Tachinidés (Dipt.)	Les fleurs vont nourrir les adultes de syrphes.
Pomme de terre	Doryphore Macrosiphum euphorbiae, Aphis nasturtii, Aulacorthum solani (pucerons)	Calathus fuscipes Adalia bipunctata, Coccinella septempunctata	
Fève, féverole	Aphis fabae	Episyrphus balteatus, Eupeodes corollae (Dipt., Syrphidés), Coccinella septempunctata, C. undecimnotata (Coléopt., Coccinellidés)	
Betterave	Mouche de la betterave, Pegomyia betae, Aphis fabae, Myzus persicae (Aphides)	Episyrphus balteatus, Syrphus ribesii (Dipt., Syrphidés), Platynus dorsalis	
Choux	Delia radicum (mouche du Chou)	Trybliographa rapae, Aleochara bilineata et Aleochara bipustulata	

LE PUCERON : ENNEMI NUMÉRO 1 DES CULTURES

Presque toutes les cultures hébergent au moins une espèce de puceron. Les dégâts sont directement liés aux ponctions de sève : affaiblissement de la plante, avortement des fleurs, dessèchement des pousses, crispation du feuillage à cause de la toxicité de la salive. S'y ajoutent des dégâts indirects : développement de champignons saprophytes (genre *Fumago*) à partir du miellat, dissémination de virus phytopathogène. Le puceron *Rhopalosiphum padi* transmet le virus de la jaunisse nanissante de l'orge.

Epistrophe eligans. Cette larve de syrphes consomme les pucerons des arbres et arbustes



LES LARVES DE SYRPHES DÉVOREURS DE PUCERONS

Le syrphes *Episyrphus balteatus* consomme, pendant son développement larvaire qui dure environ 3 semaines, 160 pucerons des épis et 420 *Aphis pomi*. Quant à *Eupeodes corollae*, sa larve avale 867 *Aphis fabae* et *Myzus persicae*.



Économiser un traitement en culture de betterave

Des chercheurs ont étudié l'intensité de la prédation des pucerons sur les cultures de betterave du Land de Hesse, dans deux contextes de productions diamétralement opposés.

Dans la région de Gronau, les champs sont petits et intégrés dans un environnement riche en biotopes naturels. À l'inverse la région de Massenheim est caractérisée par des parcelles grandes et très peu de biotopes naturels.

Les piégeages effectués dans les champs sur 2 ans révèlent à Gronau une plus grande abondance de prédateurs des aphides de la betterave, et tout particulièrement de *Platynus dorsalis* (carabe) l'un des plus efficaces.

Signe particulier de *Platynus dorsalis*, il a besoin de zones refuges en dehors des champs pour hiverner. En conséquence de quoi, les attaques d'aphides ont été plus

intenses sur le site de Massenheim qu'à Gronau, 14 fois plus en 1997, et 18 fois plus en 1998, ce qui a nécessité en moyenne l'application d'un traitement supplémentaire.

RECHERCHES EN HESSE (ALLEMAGNE).

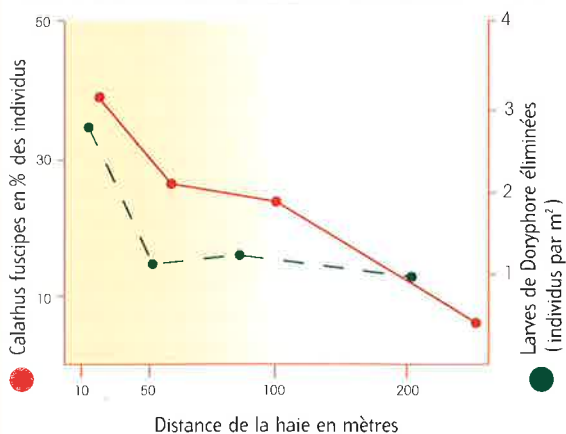
Source : Basedow, 1990.

	Gronau	Massenheim
Taille moyenne des champs (ha)	1,3	5,7
Biotopes d'hivernage pour auxiliaires (bandes herbeuses, haies, près vergers, berges boisées, etc.)		
Surface (ha) de la surface totale	11,2	1,7
	7,5	1,1
Ennemis naturels des aphides (nombre) piégés	1944	1434
<i>Platynus dorsalis</i> (nombre) piégés	53	1
Attaques d'aphides par 100 plantes (Gronau = 100%)	100	1632
Applications d'insecticides contre aphides (nombre)	0,5	1,5

POMME DE TERRE ET DORYPHORE

Le taux de destruction des œufs et des larves de doryphore par leurs prédateurs naturels (carabes, coccinelles, chrysopes...) est 2 fois plus élevé au voisinage d'une haie qu'au milieu du champ. Le contrôle total des doryphores n'est cependant pas atteint.

RÉDUCTION DU NOMBRE DE LARVES DE DORYPHORE PAR LE CARABIDAE EN FONCTION DE LA DISTANCE DE LA HAIE



Source : J. Karg, 1976.



Carabus auratus.

EXEMPLE

La distance entre les haies : un facteur clé pour le contrôle des ravageurs, le cas de la féverole (El Tiri 1999)

La fréquence du puceron *Aphis fabae*, parasite de la féverole, diminue significativement dans les champs entourés de haies. Des résultats comparables ont été trouvés pour la mouche de la betterave (*Pegomyia betae*), un puceron des céréales et une mouche mineuse des feuilles.



Ne pas éloigner le centre des parcelles à plus de 75 mètres de la haie

La présence de haies bordées d'un ourlet herbeux favorise la présence d'insectes prédateurs et parasitoïdes dans les cultures qui vont réduire les populations de ravageurs phytophages.

Ces arthropodes se trouvent refuge dans les haies et son ourlet durant l'hiver et migrent dans le champ au moment du développement des ravageurs phytophages (comme le carabe *Demetrias atricapillus* ou les staphylins *Aloconota gregaria*,

Atheta fungi, et *Omalium caesum*). Ils peuvent aussi y trouver une source alternative de nourriture. C'est le cas par exemple des acariens prédateurs phytoscélides qui se nourrissent d'un acarien ravageur des champs de blé et de soja mais qui peuvent se nourrir d'autres espèces d'acariens présents dans la haie. Certaines espèces de carabes, de coccinelles d'anthocoridae et de syrphidées sont capables de se nourrir dans les champs et dans la haie.

Mais la colonisation est d'autant plus difficile que l'on s'éloigne de la haie, entraînant une densité et la diversité moindre d'insectes prédateurs et parasitoïdes.

17 espèces de prédateurs ont ainsi été notés au milieu d'un champ de blé (soit à 35 m de la haie) en Italie contre 26 dans la haie et ses abords. Il s'en suit un effet inverse au niveau des populations de phytophages qui sont plus importantes au centre du champ.

Paysages de vignes

10

Dans toutes les zones viticoles suffisamment parsemées d'arbres champêtres ou entourées de lisières, les attaques occasionnées sur les vignes par les acariens semblent mieux maîtrisées. Toutefois, les processus de colonisation depuis ces arbres réservoirs de prédateurs, ne sont que partiellement élucidés.



Acarien contre acarien

La végétation naturelle autour des vignes favorise le maintien de phytoséides qui sont des acariens prédateurs d'acariens phytophages de la vigne (acariens rouges et acariens jaunes). Dans le sud de l'Europe, l'orme champêtre, le micocoulier, le chêne pubescent et le cornouiller sanguin sont les arbres « hôtes » de ces acariens. La pilosité des feuilles ainsi que les domaties (cavités situées sous les feuilles et à l'intersection des nervures) favorisent la biologie de ces acariens. Une vingtaine d'espèces de phytoséides ont été inventoriées comme *Kampimodromus aberrans* qui domine dans le sud de la France. Ces acariens utiles habitent surtout dans les haies

Espèces cultivées	Ravageurs principaux	Prédateurs et parasitoïdes	Rôle de l'arbre ou de la haie
Vigne	<i>Empoasca vitis</i> Acarien phytophage : <i>Panonychus ulmi</i> <i>Eotetranychus carpini</i> <i>Tetranychus urticae</i> <i>Eriophyes vitis</i>	<i>Anagrus atomus</i> Acarien phytoséiide : <i>Kampimodromus aberrans</i> , <i>Neoseiulus californicus</i> , <i>Typhlodromus pyri</i> , <i>T. phialitus</i> et <i>T. recki</i> .	Abri hivernal Utilise comme plante hôte des arbres comme le chêne pubescent et le micocoulier pollen de ronces comme nourriture

et les lisières d'où ils envahissent les vignobles.

Dans ceux-ci, on trouve aussi un autre ravageur de la famille de Cicadellid, la cicadelle des grillures. Son ennemi naturel le plus important est le parasitoïde *Anagrus atomus* (s'attaque aux œufs) qui hiverne surtout

sur la ronce et sur le noisetier. À l'occasion d'un programme d'amélioration des vignobles du Tessin (Suisse méridionale), des surfaces ligneuses ou rudérales proches des vignobles ont été défrichées et éliminées. Il en a résulté un accroissement marqué de la cicadelle nuisible.



Vignobles bordés d'oliviers, vallée du Douro.

LE HAUTAIN, MARIAGE DE L'ARBRE ET DE LA VIGNE

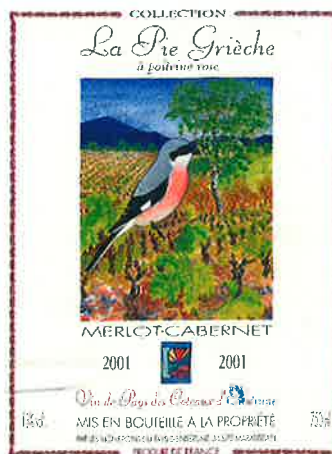
Il s'agit d'une forme particulière de culture de la vigne où celle-ci est associée à un arbre vivant qui lui sert de tuteur. Cette association permet une production de fourrage (feuillage) et la culture entre les rangées de vigne. Cette pratique couvrait 1 million d'hectares en Italie en 1950. Elle est encore répandue au Portugal.



Les vignes, dernier bastion de la pie grièche à poitrine rose

L'aire de répartition de la pie grièche à poitrine rose (*Lanius minor*), espèce migratrice, a fortement régressé en Europe de l'Ouest. La détérioration de son habitat liée à l'intensification des pratiques agricoles est la cause majeure de son recul : raréfaction de sa nourriture liée à l'usage des insecticides, simplification des paysages (développement de la friche, suppression des arbres, monoculture). Alors que cet oiseau insectivore était abondant au début du xx^e siècle dans une grande partie de la France, en Belgique, en Suisse et en Allemagne, il a aujourd'hui totalement disparu de ces trois derniers pays. Il ne reste

plus qu'une quarantaine de couples dans le Sud de la France. Les paysages ouverts en mosaïque associant vignes, céréales, prairies naturelles parsemées de frênes oxyphylles et de tamaris, essences qui longent chemins et canaux, constituent son dernier bastion. Ces arbres sont indispensables à sa survie en lui fournissant un lieu de nidification et des perchoirs. Protégée dans le cadre de la directive « oiseaux » de l'Union européenne, la coopérative des Vignerons d'Enserune dans l'Hérault a mis en place des mesures de conservation (protection des frênes existants, replantation d'arbres le long des chemins).



Cuvée pie grièche à poitrine rose.

Que faire ? Quelques propositions de gestion



Pré-vergers de haute-tige et verger de basse-tige

Conserver et renouveler

● Poursuivre et conforter les recensements et connaissances des vieilles variétés et assurer durablement leur conservation, au travers des diverses actions engagées par les « conservatoires » depuis 15 ans.

● Renouveler et entretenir les vergers existants et maintenir ou atteindre une surface minimale (2 à 10 %) d'éléments diversifiés-haies, buissons - dans chaque pré-verger. Un pré-verger idéal possède entre 50 et 100 arbres par hectare, dont au

moins 10 % de vieux arbres avec un diamètre suffisant, une prairie gérée extensivement.

● Dans les vergers basse-tige, implanter une haie diversifiée perpendiculairement aux rangées de fruitiers.

MISE EN « SÉCURITÉ » DE VARIÉTÉS FRUITIÈRES : LES RÉSULTATS OBTENUS EN SUISSE.

Espèce de variétés	Nombre total de variétés	Nombre de variétés locales	Part de variétés en sécurité * en %
Pomme	1200	700	15
Poire	600	350	12
Cerisier	900	650	9
Prunier	220	80	15
Noyer	250	200	3
Châtaignier	130	80	5

Source : Pro Specie Rara.

Former

● Former les intervenants (agriculteurs, particuliers, techniciens) au choix des meilleurs porte-greffe et des variétés adaptées au terroir, aux techniques de greffage, de taille, de conservation et de transformation des fruits (jus de pomme, cidre, alcool, fruits séchés, fruits au sirop, confiture...).



Paysages de bocage et paysages de cultures

Maintenir des surfaces de compensation écologique

● 5 à 10 % d'éléments semi-naturels sont nécessaires dans un paysage cultivé

● Bien les répartir, de façon à ce que le centre des parcelles n'en soit pas éloigné de plus de 150 mètres ; une distance de 75 mètres étant optimale.

Soutenir les productions

● Relancer des productions locales (jus de fruits labellisés haute-tige, AOC haute-tige...) par des mesures de soutien (reconnaissance juridique du pré-verger et de ses spécificités, mesures agroenvironnementales, programmes d'accompagnements pour la transformation et la commercialisation...).

Bien choisir ses essences de plantation et leur origine

● Planter préférentiellement des essences d'origine locale dans les haies bien représentées dans la région. On évitera les espèces exotiques qui contribuent à appauvrir nos biocénoses (ruptures ou déséquilibres dans les chaînes alimentaires).

● Privilégier les essences qui hébergent les antagonistes des ravageurs de la culture visée ou des phytophages spécifiques qui pourront ser-

*La sécurité est acquise quand une variété se maintient dans au moins 5 sites.



LABEL HAUTE TIGE



vir de nourriture aux prédateurs des ravageurs. C'est le cas du frêne et du lierre contrairement au peuplier.

● Choisir des essences qui permettent de « boucler » les cycles biologiques des auxiliaires. Le lierre, le noisetier et les saules, par exemple, servent de nourriture avant et après l'hibernation à de nombreux insectes.

● Insérer des arbres à feuillage dense et persistant pour servir d'abri pendant l'hiver.

● Insérer des arbustes épineux favorables à certaines espèces d'oiseaux.

● Favoriser des essences mellifères qui vont nourrir les insectes pollinisateurs sauvages et domestiques. Par exemple pour le nectar : les saules, l'aubépine, les tilleuls, les prunelliers. Le pollen quant à lui est prélevé sur les saules, mais aussi sur l'orme champêtre, la ronce.

● Éviter toutefois de planter du prunellier (*Prunus spinosa*) autour des vergers de pommier, poirier. Celui-ci héberge en effet des insectes vecteurs de phytoplasmes, ainsi que le feu bactérien (*Erwinia amylovora*). Les risques de contamination sont aggravés du fait des affinités « botaniques » qui lient les prunus et les fruitiers.

Organiser l'occupation de l'espace

● Créer ou maintenir une connexion entre les bois et les bosquets par des haies

● Créer ou maintenir des haies composites (plusieurs essences, essences locales), et pluristratifiées, et doubles.

● Conserver ou amplifier l'hétérogénéité des biotopes naturels (bois, prairies permanentes, arbres) pour augmenter la palette des ressources alimentaires

● Réserver 3 mètres de chaque côté de la haie pour le développement d'un ourlet herbeux dense.

Protéger, entretenir

● Préserver rigoureusement les lisières des bois et les bords de haie des traitements agricoles. Ne pas traiter et fertiliser trop près des haies ; ne pas traiter par temps de vent

● Ne pas brûler ni désherber les bordures de champs

● Renouveler les arbres âgés en laissant la possibilité à de jeunes tiges de se développer tout en laissant quelques vieux arbres,

● Utiliser des outils adaptés : préférer le lamier à l'épaveuse

● Ne pas tailler les arbres au printemps ou en été.

● Faire une rotation de 3 ans de façon à ne pas tailler tout le linéaire la même année.

● Éviter de raccourcir la largeur de la haie par des tailles trop répétées et trop fortes.

Adapter les pratiques culturales

● Maintenir des adventices des champs de céréales (inférieur au seuil de concurrence) qui augmentent la densité de certains auxiliaires polyphages

● Introduire des prairies artificielles dans les assolements

● Définir le seuil de tolérance économique pour éviter certains traitements, en particulier les traitements d'assurance qui ne sont pas justifiés économiquement

● Favoriser l'agriculture biologique.

CHOIX DES ESSENCES

Les haies sont favorables aux araignées.

Une condition importante pour l'augmentation de cette population d'auxiliaires est la présence de phytophages qui seront

leur première « proie ».

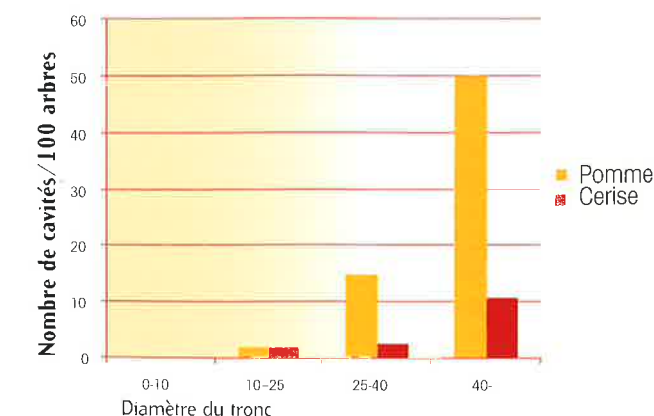
Mais tous les ligneux n'ont pas la même capacité de soutenir des populations de phytophages.

Ils peuvent être classés comme suit :

Très positif	Rosa canina (Églantier), Rubus spp (Ronce)
Positif	Salix caprea (Saule marsault et autres saules) Sambucus nigra (Sureau noir) Prunus mahaleb (Prunier de Sainte-Lucie) Corylus avellana (Noisetier) Acer campestre (Érable champêtre)
Moyen	Cornus mas (Cornouiller) Ligustrum vulgare (Troène), Chèvrefeuille des bois (Lonicera xylosteum), Viburnum opulus (Viorne obier)
Neutre	Alnus glutinosa (aulne glutineux), Betula sp. (bouleau), Buddleia davidii, Hippophae rhamnoides (argousier)

Pour le choix des essences : www.phytosanitaire.ch

NOMBRE DE CAVITÉS POUR DES POMMIERS ET DES CERISIERS EN FONCTION DU DIAMÈTRE DE L'ARBRE.



Source : Heller, S. (1998)

UNE PÉPINIÈRE POUR LES VARIÉTÉS LOCALES EN BASSE-AUTRICHE

Afin de préserver la diversité des ressources génétiques des arbres et arbustes en Basse-Autriche, l'Administration rurale soutient une pépinière qui collecte, trie, prépare les semences et diffuse des plants de provenance locale.

IMPORTANCE DES MODES D'ENTRETIEN

Les tailles en retard ou le plessage sont aujourd'hui en partie abandonnés au profit de tailles latérales avec des moyens mécaniques. Des tailles trop fréquentes et avec des outils mal adaptés (épaveuses) peuvent entraîner à terme la disparition de certains arbustes comme le noisetier et en favoriser d'autres comme l'aubépine ou la ronce.

DIVERSIFIER L'AVIFAUNE NICHEUSE DES HAIES

Les haies arborées hautes et larges favorisent les espèces forestières communes (merle noir, pigeon ramier). La présence de vieux arbres à cavités favorisera les espèces cavernicoles (mésange bleue, mésange charbonnière, grimpereau des bois). Les haies arbustives de taille moyenne (2 à 3 m de hauteur) seront favorables aux bruand jaune, linotte mélodieuse, accenteur mouchet et fauvette grisette. Ces haies doivent comporter 20 % d'épineux.

Les politiques de soutien : quelques initiatives remarquables

Parallèlement à l'application de préconisations techniques, la préservation des arbres « cultivés » passe par la création d'un cadre juridique et réglementaire approprié comme en bénéficie la forêt.

Il s'agit de donner à ces structures arborées un véritable statut, à l'heure où les bénéfices qu'elles apportent

sont d'une utilité sociale de premier plan. Les initiatives citoyennes doivent aussi être soulignées.



Quelques propositions

Engager des programmes ambitieux

Le nombre de programmes de recherche engagés ces dernières décennies sur le thème de l'agriculture « écologique » sont incomparablement moins nombreux que les programmes engagés par exemple sur les organismes génétiquement modifiés. Mais dans l'attente de la découverte de gènes miracles, la biodiversité a d'ores et déjà montré

qu'elle était efficace pour limiter la dépendance de l'agriculture aux pesticides. Des travaux de recherche doivent être approfondis.

Rapprocher recherche et organismes de développement

Si une plus grande reconnaissance du rôle bénéfique joué par la biodiversité en agriculture passe néces-

sairement par une appropriation des notions fondamentales de l'écologie et une meilleure connaissance de la biodiversité elle-même, la mise en œuvre de pratiques permettant de faire rentrer la préservation de la biodiversité dans les « mœurs » suppose de multiplier les passerelles entre organismes de recherche et organismes de développement. L'expérimentation et la formation des techniciens et agriculteurs sont des voies à privilégier.



Renouvellement des pommiers munis de protections.



Quelques initiatives remarquables

Éco-conditionnalité et éléments arborés : le programme « Écopoints » de la Basse-Autriche

Ce programme agroenvironnemental mis en place en 1991, rémunère les exploitations en fonction de leur performance écologique, mesurée en nombre de points. L'un des 7 indicateurs pris en compte porte sur la surface en « éléments fixes du paysage ». Le bilan du programme en 2001 montre que les arbres épars, les haies et les prés-vergers représentent 69 % de la surface des éléments fixes du paysage (l'autre correspond à des prairies extensives) représentant pour les 3.159 exploitations engagées dans le programme (57.320 ha de SAU) un soutien moyen de 117 euros par hectare agricole et par an. Ces éléments arborés représentent 2,07 ha par exploitation d'une taille moyenne de 18 ha (soit 11 % de la SAU).

LES ÉLÉMENTS FIXES DU PAYSAGE DES EXPLOITATIONS ENGAGÉES DANS LE PROGRAMME ECOPOINTS. SITUATION EN 2001

	En % du total des éléments naturels	Moyenne en ha par ferme	Sous totaux
Pré-verger	12,92	0,39	0,47 ha
Arbres dans les prairies	2,72	0,08	
Lisière de bois *	27,33	0,82	
Hale	9,11	0,27	1,36 ha
Arbres le long d'une rivière	4,99	0,15	
Alignement d'arbres	3,93	0,12	
Groupe d'arbres	2,55	0,08	0,24 ha
Arbre isolé	5,17	0,16	
Éléments fixes du paysage comprenant des arbres			
2,07 ha			
Prairie humide	7,10	0,21	0,51 ha
Prairie sèche	8,14	0,24	
Prairie avec rocher	2,05	0,06	
Talus	9,84	0,30	0,42 ha
Fossé	1,14	0,03	
Bandes enherbées	3,00	0,09	
Éléments fixes du paysage sans arbre			
0,93 ha			
Total des éléments fixes du paysage par ferme			
3,00 ha			

LES ACTIONS PARALLÈLES...

Depuis 1988, le fonds paysager de la Basse-Autriche finance la plantation de 5.000 à 10.000 arbres par an. 90.000 arbres ont été replantés ces douze dernières années.

* Lisière de bois.

La surface correspond à la longueur de la lisière par une largeur de 5 mètres.

Les vergers de haute tige ont représenté 23 % de ces éléments arborés, les haies 20 %, les arbres épars 8 %, les bosquets 4 %, les alignements d'arbres 6 % et les lisières de bois : 40 %.

Les aides mobilisées

La présence de ces éléments arborés se traduit pour les agriculteurs concernés, par une prime de 2.128 euros par exploitation. Chaque hectare de pré-vergers ou de haies bénéficie donc d'un soutien de 1.028 euros. Cette prime se cumule avec celle pour les éléments fixes non arborés et celle pour les modes de production durable. Les arbres amènent au final 32 % du montant total de l'aide écopoints (6.585 euros par ferme en moyenne).

La production de jus de fruit labellisée issu de fruitiers de haute-tige en Bade-Wurtemberg

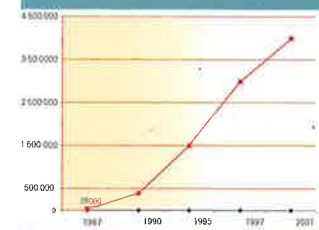
Le marché des fruits en Allemagne est encore très dépendant de la production des prés-vergers. Près des trois-quarts des pommes récoltées sont issus des prés-vergers et de fruitiers de haute tige avec de grandes variations de production inter-annuelles conditionnant les prix du marché. 50 % de la production sont auto-consommés, 10-15 % sont vendus pour la consommation directe, 20 à 30 % sont réservés à la production de jus de fruit ou de cidre et 5 % à la production d'alcool.

Aujourd'hui, l'Allemagne produit du jus de pomme, labellisé « vergers de haute tige » (HT), labellisation initiée par NABU, une association de protection de l'environnement forte de 300.000 membres avec comme slogan « consommer des produits naturels pour protéger la nature ». L'association garantit un prix de rachat de la pomme supé-

rieur au marché (entre 10 et 30 %). En 2001 la production allemande sous label HT a atteint 8 millions de bouteilles. En Suisse où la labellisation est plus récente, le chiffre d'affaire a représenté 150.000 € en 2001 pour 50 producteurs et entreprises.

CAHIER DES CHARGES DU LABEL HAUTE TIGE

- arbres fruitiers de haute tige uniquement
- localisation des parcelles et dénombrement des arbres
- remplacer les arbres tombés
- aucun traitement chimique et aucune fertilisation chimique
- filière séparée de la récolte à la transformation
- la distance entre les arbres et l'aire de pressage ne doit pas être supérieure à 50 km



Évolution de la production en litres de jus de pomme labellisé HT en Bade-Wurtemberg - NABU.



Fabrication de jus de pomme à la ferme (vallée du Thoré - Tarn)

MISE EN PLACE D'UN ARBORETUM DÉCENTRALISÉ POUR CONVERTIR LES VIEILLES VARIÉTÉS

L'association suisse Pro Specie Rara a mis en place à partir de 1987 un arboretum décentralisé chez des particuliers. Un contrat à durée indéterminée et résiliable avec un an de préavis lie les deux partenaires. L'association fournit les arbres et prodigue des conseils. L'arboretum comprend aujourd'hui 4.500 arbres de hautes tiges de 1.200 variétés. L'objectif est de planter 1.000 arbres par an.



Le pic épeiche nécessite la présence d'arbres adultes.

Suisse, une éco-conditionnalité des aides

La Suisse a mis en place en 1998 une nouvelle politique agricole (PA 2002). Elle conditionne le versement des aides de l'État à des prestations écologiques dites prestations écologiques requises (PER). Les surfaces de compensation écologique (SCE) entrent dans le panel des PER. Les agriculteurs s'engagent à maintenir la présence dans leurs surfaces agricoles d'au moins 7 % d'éléments SCE semi-naturels (3,5 % pour la vigne).

Parmi les éléments comptabilisés et additionnés pour l'estimation des SCE se trouvent des structures arborescentes :

- pâturages boisés,
 - arbres fruitiers de haute tige (1.60 mètres) y compris les châtaigniers entretenus : surface imputée 1 arbre = 100 m²,
 - arbres isolés indigènes adaptés au site,
 - haies et bosquets.
- Les pâturages boisés et les arbres isolés ne bénéficient pas de soutien direct, mais peuvent servir à

atteindre les 7 % de la SAU transformés en SCE. En 2000, les fruitiers ont représenté 1/4 des surfaces de compensation écologique soit au total 2,5 millions d'arbres pour 20 millions d'euros (10 euros par arbre). Les haies et bosquets (2 775 hectares en 2000) bénéficient d'une prime de 275 à 920 euros par hectare, selon l'altitude.

Prime à la qualité pour les pré-vergers

Un système de paiement basé sur la qualité est entré en vigueur en mars 2001. Pour les pré-vergers, les critères sont :

- une surface minimale du verger de 20 ares comprenant au moins 10 arbres fruitiers haute-tige.
- une densité minimale de 30 arbres fruitiers haute-tige par hectare, une densité maximale de 100.
- un verger haute-tige associé avec une SCE située soit au pied des

LES OPÉRATIONS PROGRAMMÉES D'AMÉLIORATION DES VERGERS EN LORRAINE

Développées en Meuse puis en Lorraine depuis 1999 avec le soutien de la Région, des collectivités locales et de l'État, ces opérations globales permettent de répondre de manière coordonnée à la diversité des besoins de mise en valeurs des vergers traditionnels et d'impulser une nouvelle dynamique en réactivant par exemple les fonctions sociales ou économiques des vergers. Ces opérations menées à l'échelle villageoise peuvent concerner : la sensibilisation, la conservation des variétés, la mise en place de formation aux techniques de taille, la restauration et la plantation d'arbres ou la création d'un atelier de presse. Douze communautés de commune sont déjà engagées.

LE POIRÉ DU DOMFRONTAIS : UNE JEUNE AOC

Le poiré (cidre de poire) du Domfrontais (Normandie) constitue la seule AOC qui mentionne spécifiquement que les poires doivent provenir de poiriers de variétés locales et conduits en haute-tige.



UNE GESTION VILLAGEOISE DES VERGERS

L'association des citoyens de Pratteln au Nord-Ouest de la Suisse possède 20 hectares de terres agricoles avec 400 arbres fruitiers, surtout des cerisiers. Chaque arbre a un numéro sur son tronc et tous les deux ans, au printemps, il y a une loterie où l'on peut louer un de ces arbres, gratuit pour les citoyens, et pour une somme modeste (qui dépend de la taille de l'arbre et du rendement en fruits) pour les non résidents. Ce lot donne le droit de cueillir les fruits de cet arbre.

Ce système se retrouve dans de nombreux villages de la région. En général, le terrain est loué aux paysans locaux qui pâturent ou coupent l'herbe tandis que les arbres fruitiers sont maintenus par la communauté des citoyens qui s'occupent de la taille des arbres, de la replantation et de la protection des arbres. Ces communes aujourd'hui industrialisées, hier agricoles, attribuaient à chaque nouveau couple marié le droit d'utiliser 7 ares de terrain communal, y compris les arbres qui s'y trouvaient. Aujourd'hui, ce n'est évidemment plus le cas et les arbres peuvent être loués par toute personne qui s'y intéresse. Jusqu'à présent ce système fonctionne bien. Ce n'est pas une activité rentable pour la communauté villageoise, mais elle est consciente de sa responsabilité pour maintenir un paysage typique qui doit beaucoup aux fruitiers et de l'utilité de ceux-ci pour maintenir la faune comme le pic vert.



France : une mesure « habitats agro-forestiers » :

La France a lancé en 2002 deux nouvelles mesures agroenvironnementales (MAE) portant sur la création (Mesure n°2201) ou la gestion (Mesure n°2202) d'habitats agroforestiers. Elles visent à compenser les surcoûts dus à la présence des arbres en milieu cultivé : augmentation des temps de travaux, nettoyage de l'emprise des arbres au sol, achat et entretien des protections des arbres, tailles.

Établi avec l'agriculteur pour 5 ans, le contrat portant sur ces mesures peut être renouvelé. La mesure de création d'un habitat agroforestier, c'est-à-dire de nouvelles parcelles, ne couvre pas l'achat des arbres qui pourra cependant être inscrit dans les investissements dans le cadre des contrats territoriaux d'exploitation, ou financé par la nouvelle aide aux actions forestières. Pour bénéficier de ces MAE "Habitats agroforestiers", l'agriculteur s'engage à planter ou à conserver entre 50 et 200 arbres/ha. Pratiquement, l'espacement entre les rangées d'arbres doit être compris entre 10 et 40 mètres, et les arbres doivent être espacés d'au moins 4 mètres sur la ligne de plantation. La pratique d'une culture (ou pâture) intercalaire est obligatoire pendant la durée du contrat. Bien entendu, les arbres doivent être protégés et entretenus.

LA BOURSE AUX ARBRES

La « valeur » des arbres n'est généralement pas prise en compte dans l'évaluation des terres échangées lors des remembrements. Aussi les propriétaires sont tentés de couper leurs arbres pour récupérer leur bois d'œuvre et de chauffage. Système de compensation entre arbres gagnés et arbres perdus, la « bourse aux arbres » évite en grande partie ces hécatombes. Ainsi dans le département de la Manche, pionnier dans ce domaine, sur 36 communes remembrées, 912 km de haies sur un total de 4226 km ont changé de main. 2/3 des propriétaires ont choisi de participer à cette bourse permettant de préserver au final 12 150 arbres soit la moitié des arbres échangés.



Plantation agroforestière associant noyer et lavande.

PLAN DE GESTION DES HAIES

Le département des Deux-Sèvres a mis en œuvre un plan de gestion des haies dans le cadre du Contrat territorial d'exploitation (CTE) « Agriculture Durable Bocage ». Obligatoire pour tout agriculteur qui souscrit aux mesures CTE sur le bocage, il est mis en œuvre par le CIVAM du Haut-Bocage, et les associations "Bocage Pays Branché" et Prom'Haies. Le plan de gestion définit les interventions (entretien, restauration, plantation) à l'échelle de l'exploitation. Intégré au CTE, il hiérarchise les priorités, et accompagne les agriculteurs en demande d'appui technique. Le cahier des charges exige au moins 75 mètres de haies par ha, et un ourlet herbeux d'au moins un mètre de large de chaque côté de la haie (fauché après la mi-juillet). Pour préserver l'avifaune, l'entretien des haies hautes est interdit durant la période de nidification (mars à septembre).

Le règlement européen développement rural

Pour les pays de l'Union européenne, les soutiens nationaux aux arbres champêtres (plantation, entretien, restauration) peuvent être co-financés à 50 % par l'Europe dans le cadre de l'article 22 « agro-environnement » du règlement 1257 du Conseil du 17 mai 1999.

Glossaire

Agroforesterie

C'est une pratique culturale qui associe des arbres et des cultures intercalaires sur une même parcelle. Ces cultures peuvent être annuelles ou pérennes, herbacées ou ligneuses, récoltées ou pâturées.

Allogame (ou pollinisation croisée) :

Plante pollinisée par le pollen d'une autre fleur mais de la même espèce. C'est obligatoirement le cas des plantes dioïques dont les fleurs mâles et femelles sont portées par des pieds différents.

Antagonistes :

Terme qui désigne les prédateurs et les parasites

Arthropode

Embranchement d'animaux invertébrés comprenant les insectes, les arachnides, les crustacés et les myriapode.

Autogame :

Plante qui s'autopollinise et s'autoféconde par son propre pollen (fleur hermaphrodite).

Auxiliaires :

Organismes utiles aux plantes cultivées. La qualité d'un auxiliaire est liée à sa capacité de recherche des ravageurs, son potentiel à accroître de sa population et à occuper le même habitat que ses proies.

Biocénose :

Assemblage hiérarchisé et organisé, constitué par l'ensemble des êtres vivants qui peuplent un milieu donné et qui entretiennent des relations d'interdépendance. On parle de biocénose d'une haie ou d'un pré-verger.

Biodiversité :

Qualification de l'ensemble constitué par la diversité génétique, la diversité des espèces et la diversité écologique, ainsi qu'à leurs interactions.

Complants :

Systèmes agro-forestiers traditionnels de complantation d'arbres sur des pâtures ou des parcelles cultivées (pré-vergers, déhesas...). La production est double : celle des arbres et celle de la culture ou de la prairie.

Contrôle biologique :

Action d'un parasitoïde ou d'un prédateur pour maintenir la densité de population d'un ravageur à une densité plus basse qu'elle ne serait en son absence.

Corridor :

Élément linéaire du paysage comme une haie ou une ripisylve.

Dehesas :

Terme espagnol caractérisant des systèmes extensifs des zones semi-arides où les arbres coexistent avec quelques cultures et du pâturage.

Écotone :

Zone de transition entre différents biotopes comme une lisière forestière ou une haie. Les écotones sont particulièrement riches en espèces (voir effet de lisière).

Effet de lisière :

Augmentation de la diversité spécifique et de l'abondance dues à la concentration des ressources dans les zones de transition (écotones) comme une lisière.

Fragmentation :

zones de ruptures générées par l'intensification agricole (agrandissement des parcelles), mais aussi des grandes infrastructures de transport.

Huertas :

Basse plaine irriguée des zones méditerranéennes de riche polyculture mêlant l'arbre au champ. Cultures associées nécessitant une main d'œuvre abondante. On y trouve des arbres subtropicaux tels que pêcher, abricotier, citronnier ou oranger.

Iatrogène :

Se dit d'un ravageur dont l'apparition est provoquée par les traitements pesticides.

Montados :

L'équivalent portugais des dehesas espagnoles.

Parasitoïde :

Organisme qui vit au dépend d'un autre et entraîne obligatoirement la mort de son hôte. Exemple : les microhyménoptères.

Peuplement :

Ensemble de populations d'un groupe donné ; exemple peuplement de syrphes. On peut aussi utiliser le terme de cortège.

Prédateur :

Ils limitent les populations de ravageurs des cultures. Les prédateurs utiles à l'agriculture, sont dénommés « auxiliaires ».

Population :

Ensemble structuré d'individus d'une même espèce.

Production intégrée

Ces objectifs, principes et directives techniques ont été définis en 1992 par l'Organisation Internationale de Lutte Biologique et Intégrée contre les Animaux et les Plantes Nuisibles (OILB) dans le document « Définition et objectifs de la production intégrée ». Parmi les exigences : maintenir 5 % de la SAU en aires de compensation écologique pour servir de réservoir aux insectes auxiliaires, la rotation doit inclure au minimum 4 cultures, la fertilisation azotée doit être équilibrée. Au moins 2 antagonistes principaux d'importance régionale de chaque culture doivent être spécifiés. Leur protection et l'augmentation de leur population doivent être déclaré comme but important...

Ravageur :

Espèces phytophages nuisibles aux cultures. Les insectes porteurs de virus sont aussi considérés comme des ravageurs.

Ripisylve :

Formations végétales qui se développent sur les bords des cours d'eau ou des plans d'eau situés dans la zone frontière entre l'eau et la terre.

Zone relais :

Les auxiliaires vont y chercher les ressources alimentaires quand il n'y a pas assez pour eux (larves et/ou adultes) dans la culture.

Zone refuge :

Quand les conditions, autres que celles qui conditionnent la nourriture, sont devenues hostiles (ex : travail du sol, traitement pesticide).

Zone d'hibernation :

Beaucoup d'insectes et d'arthropodes recherchent des formations végétales pérennes ou semi-pérennes pour cette période.

Bibliographie

- Banaszak J. (1992) *Strategy for conservation of wild bees in an agricultural landscape* in Agriculture, Ecosystems and Environment, 40, 179-192 p.
- Barr C. J. et al. (1995) *Hedgerow management and wildlife*, ITE/ADAS, rapport au MAFF, 125 p.
- Barr C. et Petit S. (2001) *Hedgerows of the world-their ecological functions in different landscapes*, proceedings of the 2001 IALE conference, 379 p.
- Basedow, Th. (1990) : *Zum Einfluss von Feldrainen und Hecken auf Blattläusräuber, Blattlausbefall und die Notwendigkeit von Insektizideinsätzen im Zuckerrübenanbau*. Gesunde Pflanzen, 42, 241-245.
- Baudry, O et al (2000) *Haies composites, réservoirs d'auxiliaires*, CTIFL, 116 p.
- Blab, J et al (1988) *Sauvons les papillons*, éditions Duculot, 192 p.
- Burel F. et Baudry J. (1999) *Écologie du paysage, concepts, méthodes et applications*, Éditions Tec et Doc, 359 p.
- Chauvet M. (1999) *Le patrimoine fruitier, hier aujourd'hui, demain*, AFCEV, 291 p.
- Coulon et al., 2002, *Études des pratiques agroforestières en France*, SOLAGRO, INRA, MATE, 186p.
- CRPF de Poitou-Charentes et al (2000), *Le peuplier*, 24 p.
- Deforêt T. et al (1999) *Vergers à mirabelliers et avifaune*, DIREN Franche-comté, 24 p.
- Delis-Dussolier A. (1976) *Apport de la phytosociologie à la reconstitution du bocage*, CNRS « écosystèmes bocagers » 219 à 224 p.
- Delorme R. et al (1998) *La résistance des pucerons aux insecticides*, enquêtes 1997, colloque transnational sur les luttes biologique, intégrée et raisonnée des 21.22.23 janvier 1988 à Lille, 576 p.
- Department of Environment (1990) *Countryside Survey 1990, summary report*
- Duelli, P. (1994) : *Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz*. In : Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (ed) *BUWAL-Reihe Rote Listen*, EDMZ Bern, 93 S.
- El Titi, A. (1999) *Lautenbacher Hof Abschlussbericht 1978-1994. Agrarforschung in Baden-Württemberg*. Band 30, Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer.
- Géroudet P (1972), *Les passeaux d'Europe*, Éditions Delachaux et Niestlé, 6 tomes.
- Häni et al. (2001) *Protection des plantes en production intégrée*.
- Havet P., *Critères de prise en compte de la biodiversité dans la gestion agricole*, ONC, Bulletin mensuel de l'ONC n° 233 – mai 1998, 6p.
- Heller S. (1998) *Einfluss von Struktur und Bewirtschaftung auf die Avifauna eines Obstbaubetriebes*. Travail de Diplôme, Zürich, ETH, Abt. für Umweltwissenschaften.
- Herzog F. (1998), *Streuobst : a traditional agroforestry system as a model for agroforestry development in temperate Europe*, Agroforestry systems 42 : 61-80.
- Herzog F. (2000) *The importance of perennial trees for the balance of northern european agricultural landscapes*. Unasylva 200 (51), 42 - 27
- Jay M. et al (2000) *Oiseaux et mammifères auxiliaires des cultures*, CTIFL, 203 p.
- Karg J. et ryszkowski L. (1996) *Animals in arable land*, in Dynamics of an agricultural landscape, Chapitre 14, 35 p.
- Kausch - Blecken von Schmeling, K. (1992) : *Der Sperling Sorbus domestica L. Arterhaltung durch Nachzucht*. Göttingen : 224 S.
- Keller, S., Duelli, P. (1990) : *Ökologische Ausgleichsflächen und ihr Einfluss auf die Regulierung von Schädlingspopulationen*. Mitteilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft, 63, 431-437.
- Keller, S., & Häni, F. (2000) : *Ansprüche von Nützlingen und Schädlingen an den Lebensraum*. in W.
- Koller N. et al (2000) *Évaluation des mesures de compensation écologique sur la diversité de la flore et des papillons dans la région de Nuvilly-Combremont*, SRVA, 7 p.
- Kromp B. (1999) *Carabid beetles in sustainable agriculture : a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement*, Agriculture, Ecosystems and Environment 74 187-228
- Ledee S. (1998) *Premier inventaire des phytoséides dans les vergers de pommiers du Nord de la France*, colloque transnational sur les luttes biologique, intégrée et raisonnée des 21.22.23 janvier 1988 à Lille, 576 p.
- Lieutagui P. (1972) : *l'environnement végétal*, Éditions Delachaux et Niestlé, 317 p.
- Ngarno L. et al (1998) *relations phénologiques syrphes-pucerons dans la perspective de la lutte biologique en grandes cultures*, colloque transnational sur les luttes biologique, intégrée et raisonnée des 21.22.23 janvier 1988 à Lille, 576 p.
- Nentwig (Ed.), *Streifenförmige ökologische Ausgleichsflächen in der Kulturlandschaft : Ackerkrautstreifen, Buntbrache, Feldränder*. Bern, Hannover : Verlag Agrarökologie (S. 199-217).
- Otto H.-J. (1998) *Écologie forestière*, Institut pour le développement forestier, 397 p.
- Paoletti M.G. et al (1997) *Beneficial insects in fields surrounded by hedgerows in North Eastern Italy*, Entomological Research in Organic Agriculture, 311-323
- Perelli A. (1997) *Implantations humaines et paysages agraires*, Édisud.
- Peson P. et Louveaux J. (1984) *Pollinisation et productions végétales*, INRA, 663 p.
- Pickett C. H. et Bugg R. L. (1998) *Enhancing biological control : habitat management to promote natural enemies of agricultural pests*, University of California press, 422 p.
- Pointereau P. et al, (2000) *Arbres et eaux, rôle des arbres champêtres*, Solagro-An Taisce-Fondo Patrimonio Natural Europeo- N° Agrarbezirksbehörde, Éditions Solagro, 32 p.
- Pointereau P. et Bazile D (1995) *arbres des champs, haies, alignements, prés-vergers ou l'art du bocage*, Éditions Solagro, 137 p.
- Rieux R. et al (1999) *Role of hedgesrows and ground cover management on arthropod populations in pear orchards*, INRA, Agriculture, ecosystems and environment 73, 119-127 p.
- Rösler, M. (1996) *Erhaltung und Förderung von Streuobstwiesen Bad Boll*, 300 p.
- Rozé F. (1976) *Etude phytécologique préliminaire des talus de Bretagne*, CNRS « écosystèmes bocagers » 247 à 254 p.
- RSPB, (1994), *The New Rivers and Wildlife Handbook* Royal Society for the Protection of Birds, The Lodge, Sandy, Bedfordshire, United Kingdom.
- Ryszkowski L. et al (1996), *Dynamics of agricultural landscape*, 223 p.
- Ryszkowski L., Karg J. et al (1993) *Above-ground insect biomass in agricultural landscapes of europe, landscape agroecology and agroecosystems*, 12 p.
- Sarthou J.P et Speight M.C.D. (1997) *Inventaire faunistique des Diptères Syrphidés et Microdontidae du Sud-Ouest de la France*, Bull. Soc. Ent. Fr., 102 (5) : 457- 480.
- Schmid Hans, Luder Roland, Naef Beat, Graf Roman, Zbinden Niklaus (1998) : *Schweizer Brutvogelatlas, Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1993-1996*. Schweizerische Vogelwarte Sempach.
- Sparks T.H. et al (1996) *breeding birds in field boundaries in agricultural landscape*, Agriculture, Ecosystems and Environment 60, 1-8 p.
- Trémolières M. et al (1988) *Un exemple d'interaction non compétitive entre espèces ligneuses : le cas du lierre arborescent dans la forêt alluviale*, Acta Oecologica, Vol. 9, n°2, 187-209 p.
- Wiedemeier, P., Duelli, P. (1999) : *Ökologische Ausgleichsflächen und Nützlingsförderung*. Agrarforschung, 6, 265-268.

Crédit photos

Philippe Pointereau, pages 4, 5, 6, 7, 9, 13, 14, 18, 21, 22, 25, 28, 29, 30
Jean-Pierre Sarthou, pages 3, 5, 13, 20, 23
Christian Dupraz, page 30
Parc National des Ecrins, pages 4 et 18
Karl Martin Tanner, page 15
Jean-Louis Hemptine, page 10
Nö Agrarbezirksbehörde, pages 1, 3, 4, 19, 21, 22
Felix Herzog, page 30
P. Velay, OPIE, page 24
Les photos (M. Bertrand, page 5 – J. Cortot, page 14 – F. Cahez, page 17 – M. Philipps, page 20)
ont été gracieusement communiquées par :
la LPO – La Corderie Royale – BP 263 – 17305 Rochefort – Tel : 05 46 82 12 34

Crédit dessins

Stephan Kreppel pages 8, 9 et 12

Traduction en allemand

Franz Ebner, Felix Herzog et Christian Steiner
Ce document existe en version allemande

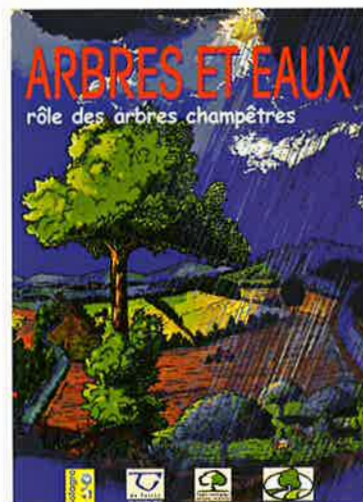
Remerciements

Jean-Pierre Sarthou (ENSAT)

Conception et réalisation de la maquette

Studio Stephan Arcos – Georges Rivière et Hassina Hamaïli

Impression : Imprimerie 34



Dans la même collection

ARBRES ET EAUX **rôle des arbres champêtres**

Ce premier numéro de la série présente les mécanismes
qui permettent à l'arbre champêtre d'intervenir
dans la protection des sols, l'écoulement et l'épuration de l'eau.

Destinée en priorité à la vulgarisation
et à la formation agricole,
cette brochure, richement illustrée,
intéressera les professionnels mais également
les spécialistes de l'environnement et les néophytes.

Quel est le rôle exact des arbres champêtres vis à vis de la biodiversité dans les zones cultivées ? Et pourquoi l'élu, le gestionnaire, l'agriculteur ont ils intérêt à en permettre la pleine expression sur leur territoire ?

Fruit d'un partenariat entre SOLAGRO, la Station Fédérale Suisse de Recherches en Agroécologie et Agriculture ainsi que l'Administration de l'enseignement agricole de la Basse Autriche, cette brochure synthétise quelques travaux scientifiques récents sur ces questions. Présentées par type de milieu - vergers intensifs, pré-vergers de haute tige, bocages, grandes cultures, paysages de vignes - les données confirment combien « l'arbre des champs » est garant d'une biodiversité qui loin de gêner la production agricole, peut dans bien des cas préserver les rendements, tout en améliorant la qualité des paysages et celle des productions agricoles.

Elles montrent à contrario, combien la disparition des éléments bocagers, est source de déséquilibres biologiques, déséquilibres d'autant plus insidieux qu'ils échappent souvent à la perception « commune » : appauvrissement de la faune et de la flore sauvages, rupture des chaînes alimentaires, pullulations de ravageurs, pollinisation des cultures imparfaite...

Si cette brochure fait découvrir un monde complexe et inconnu au plus grand nombre, où du plus grand à l'infiniment petit, plantes et animaux sont interdépendants, elle décrit également quelques initiatives originales dont pourront s'inspirer le gestionnaire. Replanter, entretenir des haies, des pré-vergers, des bosquets sont des actes somme toute simples, efficaces, qui donne un contenu concret à une agriculture en harmonie avec son territoire et les attentes de la société.

Prix de vente 10 euros

Avec le soutien du Ministère français de l'Ecologie et du Développement Durable,
de la Station Fédérale Suisse de Recherches en Agroécologie et Agriculture
et du Fonds Paysage de la Basse Autriche.

