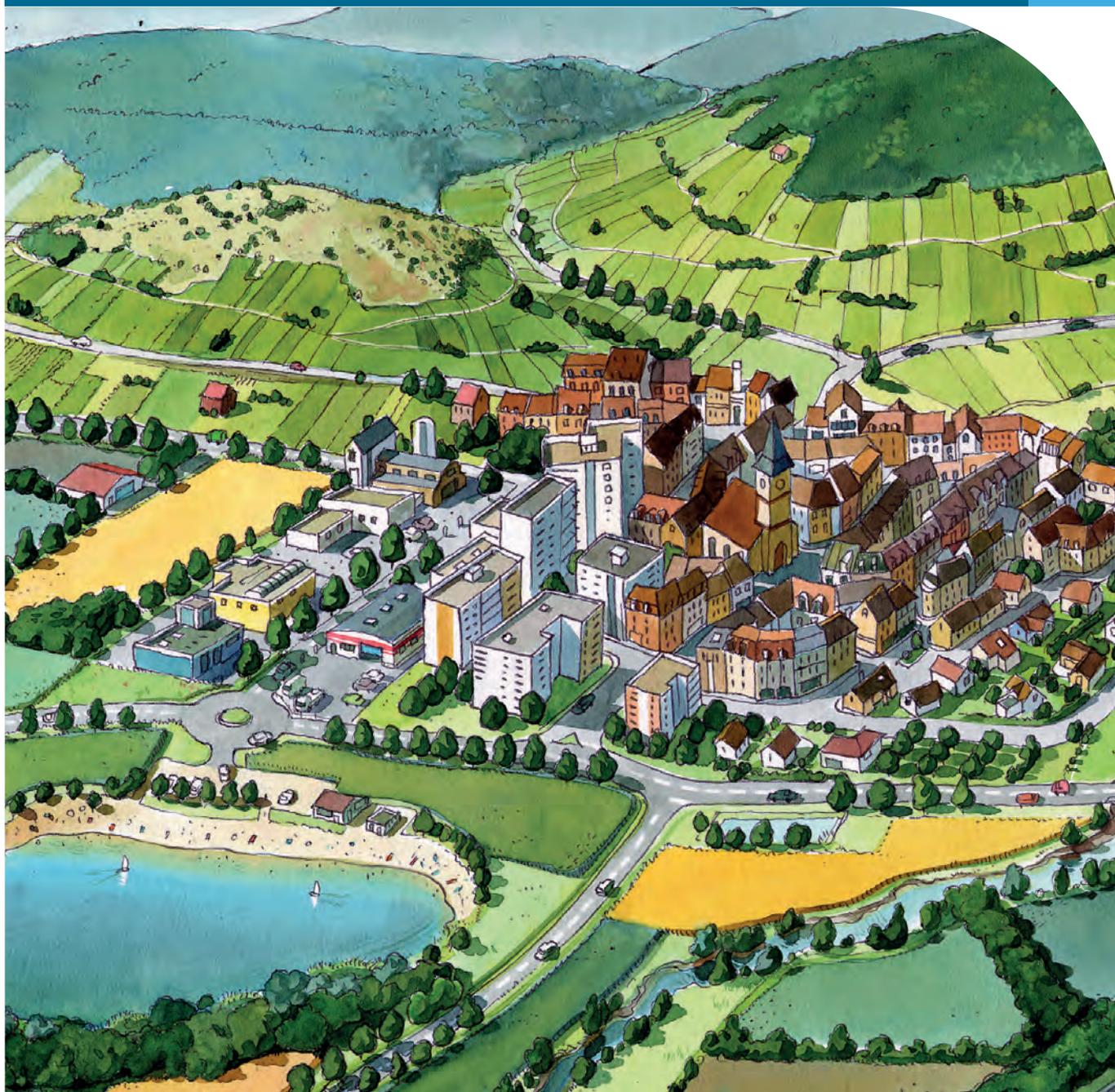


# Recueil de propositions en faveur de la Trame Verte et Bleue

2020



LPO Alsace  
1 rue du Wisch  
67560 Rosenwiller  
03 88 22 07 35  
alsace@lpo.fr  
<http://alsace.lpo.fr>

Agir pour  
la biodiversité



## Titre

Recueil de propositions en faveur de la Trame Verte et Bleue - LPO Alsace 2020



## Soutien / Partenariat



## Sources / Informations

### Synthèse rédigée par :

Eric BRUNISSEN  
LPO Alsace  
1 rue du Wisch  
67560 Rosenwiller  
03.88.22.07.35  
eric.brunissen@lpo.fr

### Contributions et relectures :

Valérie-Anne CLEMENT-DEMANGE, Emilie HARTWEG, Emilie HENNIAUX (AERM), Arthur KELLER

Illustration de couverture : Claude DELAMARRE

### Illustrations & Crédits photographiques, sauf mention contraire :

Eric BRUNISSEN, Valérie-Anne CLEMENT-DEMANGE, Emilie HARTWEG, Arthur KELLER.

## Références bibliographiques

### Référence :

BRUNISSEN E., 2020. Recueil de propositions en faveur de la Trame Verte et Bleue, AERM - DREAL Grand Est - LPO Alsace, 162p.

## **Remerciements :**

La LPO Alsace souhaite remercier ses différents partenaires engagés en faveur de la Trame Verte et Bleue, à savoir l'Agence de l'Eau Rhin Meuse (AERM), la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la Région Grand-Est et la Région Grand-Est.

Merci aux relecteurs et contributeurs de ce document. Merci à Émilie HENNIAUX (AERM) pour sa relecture et les compléments d'informations en lien avec la sous-trame aquatique. Merci à l'association LOANA (Lorraine Association Nature) pour son aide pour le chapitre consacré aux vermifuges. Merci aux collaborateurs de la LPO Alsace pour leurs compléments et relectures éclairées.

Merci aussi à toutes les structures et associations naturalistes qui œuvrent pour une meilleure connaissance de la biodiversité et qui agissent en faveur de sa conservation en Alsace. Il s'agit notamment de l'Office des données naturalistes du Grand Est (ODONAT Grand Est) et son réseau de 28 associations naturalistes (<https://www.odonat-grandest.fr/association-membres/>).

Merci aussi aux entreprises, associations et autres structures pour leurs autorisations d'utiliser certaines de leurs images (cf. illustrations concernées dans le texte).

Merci aux photographes pour leurs illustrations d'oiseaux et autres espèces, ainsi qu'à l'illustrateur Claude DELAMARRE pour son illustration de la couverture du document.

## Sommaire

<b>AVANT-PROPOS :</b> .....	<b>6</b>
<b>1 INTRODUCTION</b> .....	<b>6</b>
<b>2 GENERALITES SUR LA TVB</b> .....	<b>7</b>
2.1    PRESERVATION ET RENFORCEMENT DE LA TVB : PRINCIPES GENERAUX .....	9
2.2    A PROPOS DES RESERVOIRS DE BIODIVERSITE.....	10
<b>3 PROPOSITIONS POUR LA SOUS-TRAME ARBOREE</b> .....	<b>12</b>
3.1    LA FORET DANS LA REGION GRAND-EST : GENERALITES ET EVOLUTION PASSEE .....	12
3.1.1 <i>Généralités</i> .....	12
3.1.2 <i>Résumé de l'évolution de la forêt du Nord-Est de la France depuis la dernière glaciation</i> .....	12
3.2    FORETS ET FRICHES ARBOREES EN LIBRE EVOLUTION .....	14
3.2.1 <i>Protection des vieilles forêts, forêt en libre évolution et îlots de sénescence</i> .....	14
3.2.2 <i>Vieilles forêts et stockage de carbone</i> .....	15
3.2.3 <i>La conservation de friches arborées et de jeunes forêts spontanées</i> .....	16
3.3    LA CREATION D'UN RESEAU ECOLOGIQUE INTRA-FORESTIER : L'EXEMPLE DU « BAT-KONZEPT » .....	17
3.4    LA SYLVICULTURE ECOLOGIQUE .....	19
3.5    LA DIVERSIFICATION DES LISIERES FORESTIERES.....	21
3.6    GESTION PARTICULIERE EN FAVEUR D'ESPECES FORESTIERES MENACEES.....	22
3.7    FORETS PATUREES ET PATURAGES ARBORES .....	23
3.7.1 <i>Typologie des forêts pâturées et pâturages arborés</i> .....	23
3.7.2 <i>Le pâturage écologique saisonnier de forêts claires, prairies, landes arborées ou marais</i> .....	25
3.7.3 <i>Le « pâturage naturel » et le pâturage extensif permanent</i> .....	26
3.7.4 <i>Le « réensauvagement » ou « rewilding »</i> .....	26
3.8    L'AGROFORESTERIE .....	31
3.9    LES VERGERS A HAUTES-TIGES.....	32
3.9.1 <i>Des vergers comme ceintures vertes péri-urbaines</i> .....	35
3.9.2 <i>Des vergers pour lutter contre l'érosion et les coulées d'eau boueuse</i> .....	35
3.10    LES HAIES .....	36
3.10.1 <i>La gestion des haies</i> .....	36
3.10.2 <i>La plantation de haies</i> .....	38
3.10.3 <i>La haie spontanée et le concept de « régénération naturelle assistée » :</i> .....	40
3.10.4 <i>Les ronciers et les friches ligneuses</i> .....	41
3.10.5 <i>Haies et rémunération des services écosystémiques</i> .....	42
3.10.6 <i>Cas particulier : les haies et les espèces des milieux ouverts</i> .....	42
3.11    LES ARBRES REMARQUABLES .....	43
3.12    LES ARBRES TETARDS .....	44
<b>4 PROPOSITIONS POUR LA SOUS-TRAME HERBACEE</b> .....	<b>46</b>
4.1    PRINCIPES GENERAUX POUR LE MAINTIEN ET LE RENFORCEMENT DE LA SOUS-TRAME HERBACEE .....	46
4.2    GESTION ECOLOGIQUE DES PRAIRIES DE FAUCHE .....	47
4.3    MATERIEL DE FAUCHE ET PRESERVATION DE LA FAUNE .....	48
4.4    LES MESURES AGRO-ENVIRONNEMENTALES .....	49
4.5    PROPOSITION D'UNE STRATEGIE GLOBALE EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITE DES PRAIRIES ALLUVIALES .....	50
4.6    REMISE EN PRAIRIE DE TERRES CULTIVEES .....	53
4.7    LE REMEMBREMENT ECOLOGIQUE POUR RECREER DES NOYAUX PRAIRIAUX ET DES CORRIDORS HERBACES .....	56
4.8    PATURAGE ET BIODIVERSITE .....	57
4.8.1 <i>Le « pâturage à but écologique » et pâturage extensif</i> .....	57
4.8.2 <i>Le réseau Pâtur'ajuste</i> .....	60
4.8.3 <i>Les pâturages riches en micro-habitats</i> .....	60
4.8.4 <i>Les filières d'élevage à base d'herbe pouvant contribuer à la préservation de la biodiversité</i> .....	62
4.8.5 <i>Le pâturage naturel des milieux ouverts</i> .....	64
4.8.6 <i>La réouverture raisonnée d'anciens espaces agro-pastoraux en friche</i> .....	66
4.8.7 <i>« Corridor mobile », pastoralisme et transhumance :</i> .....	67

4.8.8	<i> limiter les impacts des antiparasitaires sur la biodiversité</i> .....	68
4.9	GESTION ECOLOGIQUE DES BORDURES HERBEUSES .....	71
4.10	LES OPPORTUNITES ECOLOGIQUES ET ECONOMIQUES D'UNE MEILLEURE GESTION DES BORDURES HERBEUSES ET PRAIRIES EN FAUCHE TARDIVE .....	73
4.11	GESTION DES PLANTES EXOTIQUES INVASIVES.....	74
<b>5</b>	<b>PROPOSITIONS POUR LA SOUS-TRAME AQUATIQUE ET LES ZONES HUMIDES</b> .....	<b>75</b>
5.1	PROPOSITIONS GENERALES EN FAVEUR DES COURS D'EAU, FOSSES ET ZONES INONDABLES .....	77
5.2	RENATURATION DE COURS D'EAU (RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE).....	78
5.3	RECONQUETE DES COURS D'EAU ET DES ZONES HUMIDES DE TETE DE BASSIN .....	80
5.4	GESTION DIFFERENCIEE DES COURS D'EAU .....	81
5.5	RECONQUETE DE LA CONTINUTE ECOLOGIQUE POUR LE RETABLISSEMENT DES PROCESSUS MORPHODYNAMIQUES DES COURS D'EAU .....	81
5.6	EFFACEMENT D'ETANGS .....	83
5.7	AMENAGEMENT ECOLOGIQUE DES GRAVIERES.....	83
5.8	LES FOSSES ET BERGES DES CANAUX .....	84
5.9	LES MARES.....	85
5.9.1	<i> Le creusement de mares</i> .....	87
5.9.2	<i> Le Programme Régional d'Actions en faveur des Mares Grand Est (PRAM Grand-Est)</i> .....	87
5.9.3	<i> L'entretien des mares</i> .....	88
5.10	PRESERVATION ET RESTAURATION DES MILIEUX HUMIDES ET/OU ALLUVIAUX .....	89
5.11	LES PRAIRIES INONDABLES.....	89
5.12	LA GESTION DES ZONES HUMIDES HERBEUSES ET DES ROSELIERES .....	89
5.13	LA PALUDICULTURE .....	90
<b>6</b>	<b>PROPOSITIONS POUR LA SOUS-TRAME AGRICOLE</b> .....	<b>92</b>
6.1	DIVERSIFIER ET ENTREtenir LES INFRASTRUCTURES AGRO-ECOLOGIQUE .....	93
6.2	RENFORCER LES CORRIDORS ECOLOGIQUES DANS LE PAYSAGE AGRICOLE .....	95
6.2.1	<i> Renforcer la connectivité du maillage écologique au départ des éléments existants</i> .....	95
6.2.2	<i> Création d'un « archipel d'habitats » et d'infrastructures agro-écologiques dans les espaces agricoles pauvres en éléments paysagers</i> .....	95
6.3	PROPOSER DES MESURES AGRO-ENVIRONNEMENTALES POUR LES ZONES DE GRANDES CULTURES :.....	97
6.4	DIVERSIFIER L'ASSOLEMENT.....	98
6.4.1	<i> Diversifier le paysage agricole avec des cultures énergétiques favorables à la biodiversité</i> .....	99
6.5	LIMITER LA TAILLE DES PARCELLES .....	99
6.6	RENDRE LA CULTURE DU MAÏS PLUS FAVORABLE A LA FAUNE CHAMPETRE .....	100
6.7	AMENAGER DES ESPACES POUR LA FAUNE CHAMPETRE AU SEIN DES PARCELLES.....	101
6.8	PRESERVER ET GERER ECOLOGIQUEMENT LA VEGETATION DES BORDURES DE PARCELLES, TALUS ET BORDS DE CHEMINS 102	
6.9	FAVORISER LES TECHNIQUES AGRONOMIQUES FAVORABLES A LA BIODIVERSITE .....	102
6.10	TECHNIQUES ET MATERIELS MOINS IMPACTANT POUR LA FAUNE .....	103
6.10.1	<i> Fauche à la barre de coupe à double lame</i> .....	103
6.10.2	<i> Ecimeuse pour adventices dans les cultures :</i> .....	103
6.11	L'AGRICULTURE A HAUTE VALEUR NATURELLE (HVN).....	104
6.12	FAVORISER LA BIODIVERSITE DANS LES VIGNES.....	105
6.12.1	<i> Les vignes agro-forestières :</i> .....	109
6.13	APICULTURE, POLLINISATEURS ET TVB .....	111
<b>7</b>	<b>PROPOSITIONS POUR LA SOUS-TRAME MINERALE</b> .....	<b>114</b>
<b>8</b>	<b>PROPOSITIONS POUR LES ZONES URBAINES, BATIMENTS ET INFRASTRUCTURES DIVERSES</b> .....	<b>117</b>
8.1	LA GESTION DIFFERENCIEE DES ESPACES VERTS .....	117
8.1.1	<i> Outils et techniques de gestion différenciée des espaces verts intramuros</i> .....	119
8.2	CREATION DE PRAIRIES FLEURIES ET DE MASSIFS DE PLANTES SAUVAGES OU DOMESTIQUES DANS LES ESPACES VERTS DES COMMUNES .....	120
8.2.1	<i> Fleurissement avec des plantes horticoles vivaces sobres en eau et en entretien</i> .....	120
8.2.2	<i> Création de prairies fleuries avec des espèces sauvages</i> .....	120

8.2.3	<i>Autres possibilités de création de massifs floraux alternatifs</i> .....	121
8.2.4	<i>Plantation et semis avec du « végétal local »</i> .....	123
8.3	LE REFUGE LPO .....	124
8.4	POSE DE NICHOURS.....	125
8.5	LE JARDIN « HYMENOPTERA » OU JARDIN A TROIS ZONES. ....	127
8.6	FAVORISER LES INSECTES POLLINISATEURS ET AUXILIAIRES DE CULTURE .....	129
8.7	PRESERVATION ET CREATION D'ILOTS DE NATURE SAUVAGE EN VILLE .....	130
8.7.1	<i>Friches en libre-évolution</i> .....	130
8.7.2	<i>Bois et forêt en libre-évolution</i> .....	130
8.7.3	<i>Réensauvagement urbain avec du pâturage naturel</i> .....	130
8.8	TRAME BRUNE ET SOLS.....	131
8.9	TRAME NOIRE ET REDUCTION DE LA POLLUTION LUMINEUSE .....	131
8.10	PROPOSITIONS POUR LA TRAME GRISE .....	132
8.10.1	<i>Le franchissement des autoroutes</i> .....	132
8.10.2	<i>Les bordures d'autoroutes</i> .....	133
8.10.3	<i>Le franchissement des routes départementales</i> .....	134
8.10.4	<i>Exemple de la gestion de la migration nuptiale des amphibiens dans le Bas-Rhin</i> .....	135
8.10.5	<i>Le franchissement des canaux</i> .....	135
<b>9</b>	<b>PROPOSITIONS THEMATIQUES</b> .....	<b>137</b>
9.1	PRESERVATION DES VERGERS TRADITIONNELS : POUR ALLER PLUS LOIN .....	137
9.1.1	<i>L'animation d'une politique de conservation des vergers</i> .....	137
9.1.2	<i>La valorisation économique des vergers</i> .....	138
9.2	DIVERSIFIER LES PRODUCTIONS ISSUES DES VERGERS TRADITIONNELS .....	140
9.2.1	<i>La valorisation des prairies des vergers</i> .....	142
9.2.2	<i>Le pâturage des prés-vergers</i> .....	143
9.3	LES LABELS ET MARQUES POUR DES PRODUITS ISSUS DES FILIERES AGRICOLES FAVORABLES A LA BIODIVERSITE .....	145
9.3.1	<i>La marque « Valeur Parc naturel régional »</i> .....	145
9.3.2	<i>Les marques « Steinkauz Getraenke » et « Grünspecht »</i> .....	145
9.3.3	<i>Le label Vivasphera</i> .....	145
9.3.4	<i>La marque Hi-Land</i> .....	145
9.3.5	<i>L'étiquette narrative</i> .....	146
9.4	DES OUTILS POUR DEVELOPPER UNE POLITIQUE EN FAVEUR DES VERGERS TRADITIONNELS ET DE LA TVB .....	147
9.4.1	<i>Créer une structure pour la gestion des vergers, du paysage et de la TVB</i> .....	147
9.4.2	<i>Les associations foncières pastorales</i> .....	147
9.4.3	<i>Les groupements d'intérêt économique et environnemental</i> .....	147
9.4.4	<i>Les associations pour le maintien d'une agriculture paysanne</i> .....	148
9.4.5	<i>Le système d'échange local ou trocs organisés</i> .....	148
9.4.6	<i>Le soutien à la consommation de produits issus des vergers locaux</i> .....	148
9.4.7	<i>Quelques sources de financement en faveur de projets sur les vergers traditionnels</i> .....	148
9.5	MATERIELS POUR FACILITER L'ENTRETIEN DES VERGERS .....	150
9.6	REDECOUVRIR LES VERTUS ET LA DIVERSITE DES VERGERS A HAUTE VALEUR NATURELLE.....	152
9.6.1	<i>Les types de vergers à haute valeur naturelle</i> .....	152
9.7	QUELS DEBOUCHES POUR LE ROSEAU ET LE FOIN ISSUS DES FAUCHES TRES TARDIVES ? .....	156
9.7.1	<i>Utilisation du roseau et du foin comme matériau</i> .....	156
9.7.2	<i>Utilisation comme combustible</i> .....	156
<b>10</b>	<b>LISTE DES ILLUSTRATIONS</b> .....	<b>159</b>
<b>11</b>	<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>162</b>

## AVANT-PROPOS :

Le présent document est un recueil de propositions diverses et variées en faveur de la préservation et de la reconquête de la Trame Verte et Bleue (TVB) à destination de tout acteur souhaitant œuvrer à la protection de la nature. Sans prétendre à l'exhaustivité, ce document peut se voir comme un catalogue de projets potentiels pour les différentes sous-trames de la TVB ou pour certaines thématiques.

Il pourra compléter des diagnostics de la TVB d'un territoire, des Atlas de la Biodiversité communales ou intercommunales, ou toute autre étude préparant des actions en faveur de la Biodiversité.

Chaque proposition pourra être sujette à analyse et débat quant à la manière ou à la pertinence de la décliner sur un territoire donné. Il s'agit d'un « document ouvert », au sens où il pourra évoluer dans le temps au fur et à mesure des éventuelles suggestions ou critiques des lecteurs et des nouvelles connaissances.

En 2008, la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) d'Alsace a initié le programme « Corridors écologiques et micro-habitats », qui avait pour objectif la création d'une trame verte et bleue dans des sites pilotes, notamment à l'échelle de territoires communaux et d'exploitations agricoles. Ainsi, depuis une dizaine d'années, la LPO Alsace accompagne de nombreux acteurs souhaitant œuvrer pour la TVB et a donc acquis une certaine expérience en la matière.

Ce recueil de propositions est une manière de partager cette expérience dans une optique de reconquête de la biodiversité.

## 1 INTRODUCTION

La Trame Verte et Bleue (TVB) est une politique qui a pour objectif de réduire la perte de la biodiversité, en maintenant et en reconstituant un réseau écologique sur le territoire national pour que les espèces animales et végétales puissent accomplir leur cycle de vie. Ce réseau écologique, ou « maillage » écologique, est constitué de réservoirs de biodiversité, d'habitats et micro-habitats dans lesquels les individus peuvent réaliser tout ou partie de leur cycle de vie, et des corridors écologiques qui les relient. La Trame Verte est ainsi constituée d'ensembles « naturels » et de corridors les reliant, tandis que la Trame Bleue est formée des éléments en lien avec l'eau tels que les cours d'eau, les canaux, les fossés, les plans d'eau, ainsi que les zones humides de toute nature.

Dans une vision holistique, la TVB s'apparente aux veines et aux artères (les corridors écologiques) et aux organes vitaux (réservoirs de biodiversité), qui irriguent et animent le corps qui représente la nature et le « tissu du vivant » dans sa globalité.

## 2 GENERALITES SUR LA TVB

La trame verte et bleue (TVB) est constituée :

- des différents espaces naturels qui composent un territoire, appelés « **réservoirs de biodiversité** »,
- et des traits d'union qui les relient, appelés « **corridors écologiques** ». Ces derniers, en permettant la circulation des animaux et la diffusion des plantes, sont essentiels au bon fonctionnement des écosystèmes et à la préservation de la biodiversité.

La TVB, aussi appelée « réseau ou maillage écologique », se décompose en plusieurs « sous-trames » ou réseaux spécifiques, selon qu'il s'agisse des milieux arborés, herbacés, aquatiques ou cultivés.

Ainsi, la TVB regroupe l'ensemble des éléments du paysage, appartenant aux différentes sous-trames. Pour renforcer la TVB, ce sont ces éléments qui sont pris en compte, leur agencement dans l'espace, la qualité des milieux naturels qui les constituent...

La mise en place d'un projet en faveur de la préservation et de la reconquête de la TVB nécessite d'avoir une vision à plusieurs échelles. Selon que l'on raisonne à une échelle locale (une commune), intercommunale, régionale, nationale ou même internationale, les éléments qui seront retenus pour participer à la TVB et les résultats obtenus seront différents.

Chaque sous-trame peut également être décrite selon sa forme : surfacique, linéaire ou ponctuelle. Le tableau ci-dessous illustre les éléments paysagers existant pour chaque type de réseau.

*Tableau 1 : Grille d'analyse d'un paysage avec quelques exemples*

	Eléments surfaciques	Eléments linéaires	Eléments ponctuels
Sous-trame arborée	Parcelles forestières, vergers	Haies, rangées d'arbres, ripisylves	Arbres isolés, arbres cavernicoles
Sous-trame aquatique	Plans d'eau, étangs, zones inondées périodiquement	Cours d'eau, fossés	Mares, sources
Sous-trame prairiale	Prairies, pâturages	Bandes enherbées, bords des routes et des chemins	Clairières forestières
Sous-trame culturale	Zones cultivées, jachères	Bandes de cultures extensives, de luzerne...	« Carrés à Alouettes » non semés dans les champs de blés

Pour en savoir plus sur la TVB :

- <http://www.trameverteetbleue.fr>
- <http://www.trameverteetbleue.fr/qui-sommes-nous/nos-publications?language%3Den=fr>
- <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/lancement-de-l-appel-a-projets-trame-verte-et-a16483.html>
- <https://www.tramebleue.fr/>

Tableau 2 : Exemples de milieux naturels ou anthropiques appartenant ou non à différentes sous-trames de la TVB.

	Sous-trame arborée	Sous-trame prairiale	Sous-trame aquatique	Sous-trame agricole	Sous-trame rudérale
Sous-trame arborée	Forêts, bois, plantations denses	Forêts pâturées, sylvopastoralisme, pâturage boisés, prés-vergers...	Forêts alluviales ; ripisylves, forêts marécageuses	Agroforesterie, haies, arbres champêtres, forêt-jardin et jardin-forêt...	Forêts sur éboulis et versants rocheux, forêt sur dalles rocheuses
Sous-trame prairiale	Forêts pâturées, sylvopastoralisme, pâturage boisés, prés-vergers...	Prairies ouvertes, pâturage ouvert	Prairies marécageuses, prairies humides, prairies alluviales, tourbières, marais, roselières	Prairies temporaires	Pelouse pionnière sur sables et graviers, clairières des zones rocheuses et falaises...
Sous-trame aquatique	Forêts alluviales ; ripisylves, forêts marécageuses	Prairies marécageuses, prairies humides, prairies alluviales, tourbières, marais, roselières	Plans d'eau, lacs, étangs, cours d'eau, fossés, sources, mares...	Cultures en zone inondable (situation écologiquement non soutenable), Espace de « paludiculture » (culture de roseaux sauvage pour l'énergie ou les matériaux), Riziculture (Camargue) (non souhaitable en Alsace)	Banc de graviers ou de sables des cours d'eau, Falaise d'érosion latérale Carrières en eau, Carrières sèches avec mares
Sous-trame agricole	Agroforesterie, haies, arbres champêtres, forêt-jardin, permaculture...	Prairies temporaires	Cultures en zone inondable (situation écologiquement non soutenable), Espace de « paludiculture » (culture de roseaux sauvage pour l'énergie ou les matériaux), Riziculture (Camargue)	Cultures (céréales, plantes sarclées, Horticulture)	Chemins agricoles pierreux ou sablonneux, sol viticole pierreux, parcelles agricoles riches en galets de la plaine alsacienne de la Hardt, murs en pierre sèche du vignoble, des montagnes et collines, murgers et tas de pierre, bâtiments agricoles en pierre...
Sous-trame rudérale	Forêts sur éboulis et versants rocheux, forêt sur dalles rocheuses	Pelouses pionnières sur sable et graviers, clairières des zones rocheuses et falaises...	Bancs de graviers ou de sable des cours d'eau, Falaises d'érosion latérale, Carrières en eau,	Chemins agricoles pierreux ou sablonneux, sols viticoles pierreux, Parcelles agricoles riches en galets de la Hardt, murs en	Escarpelements rocheux, carrières, éboulis,

			Carrières sèches avec mares	pierre sèche du vignoble, des montagnes et collines, murgers et tas de pierre, bâtiments agricoles en pierre...	
--	--	--	-----------------------------	---	--

## 2.1 PRESERVATION ET RENFORCEMENT DE LA TVB : PRINCIPES GENERAUX

Afin de préserver et de renforcer la Trame Verte et Bleue, un ensemble de propositions peuvent être étudiées.

Ces propositions concerneront les différentes sous-trames qui composent la TVB (arborée, prairiale, aquatique, paludéenne, agricole, minérale...).

Des propositions seront également destinées à rendre les milieux anthropiques (bâtiments, zones urbaines, etc.) plus accueillants pour la faune, et à réduire certains risques pour la biodiversité (franchissement de routes, espèces invasives, etc.).

Dans tous les cas, les propositions d'actions devront en premier lieu concerner :

- la préservation des réservoirs de biodiversité et des milieux naturels fonctionnels,
- et la restauration de la fonctionnalité écologique des milieux naturels constitutifs des trames et sous-trames.

Des propositions d'actions thématiques pourront également inspirer des actions plus transversales ou globales.

Sur le plan écologique, il est important de donner la priorité aux milieux naturels fonctionnels (écosystèmes) et aux espaces naturels remarquables. Outre les services écosystémiques rendus, ces milieux renferment généralement la biodiversité la plus importante avec la présence fréquente d'espèces rares et menacées.

Toutefois, il s'agit également de prendre en compte la biodiversité dite « ordinaire », composée d'espèces encore relativement communes, mais non moins importantes pour le renforcement de la TVB.

On cherchera ainsi à maintenir ou enrichir la diversité des éléments naturels du paysage, pour conserver voire multiplier les espaces relais et les corridors pour chaque sous-trame, en cohérence et en complément de la TVB régionale présentée dans le SRCE.

A partir de ces propositions, différents types de projets seront envisageables. Ils peuvent se résumer ainsi :

- **Protéger, créer, restaurer ou compléter** les éléments de la TVB ;
- **Améliorer la gestion** de certains espaces et linéaires ;
- **Réduire les risques, les pollutions et les nuisances** qui impactent la faune, la flore, la fonge, et le bon fonctionnement des écosystèmes ;
- **Expérimenter de nouvelles pistes** pour concilier activités humaines et biodiversité ;
- **Associer la biodiversité à d'autres enjeux** environnementaux et/ou socio-économiques (risques naturels, ressources en eau, érosion des sols, paysage, énergie, gaz à effet de serre, agriculture durable, filières locales, économie sociale et solidaire...). Ces projets « multi-objectifs » et « multi-acteurs » sont plus complexes à réaliser, mais permettent potentiellement de mutualiser les moyens financiers et humains.

Il est également possible d'appréhender les actions en faveur de la TVB selon diverses perspectives que l'on pourrait résumer de la manière suivante :

1. La Trame verte et bleue est le résultat d'une somme d'actions de nombreux acteurs, dans le passé, le présent et le futur :
  - a. Préservation, protection...
  - b. Création, aménagement, renaturation...
  - c. Amélioration de gestion et réduction des risques...
2. Tout le monde peut agir : particuliers, collectivités, entreprises, agriculteurs, associations...
3. Echelle spatiale : quelle est l'échelle pertinente pour une action donnée ? (commune, communauté de communes, bassin versant, linéaire d'une grande infrastructure...)
4. Echelle temporelle : certaines actions peuvent être réalisées rapidement, d'autres actions s'inscriront sur le long terme...
5. Echelle de difficulté : actions faciles, actions plus complexes et ambitieuses
6. Echelle financière : coût d'une action : coût global ou restant à la charge d'une collectivité ou d'un acteur, aides possibles (40 à 80 %), « amortissement », ...
7. Importance du bénéfice attendu d'une action « TVB » : localisé, généralisé...
8. Nombre d'acteurs mobilisés :
  - a. Un acteur pour une ou plusieurs actions « TVB »
  - b. Plusieurs acteurs pour une action « TVB »
9. Niveau de combinaisons d'actions :
  - a. Actions « TVB » uniquement (enjeu biodiversité)
  - b. Actions « TVB » + autres enjeux écologiques et/ou économiques
  - c. Projets économiques intégrant (volontairement ou non) des actions TVB (PLU, compensations, remembrement, aménagement d'une zone commerciale ou d'activités...)

## 2.2 A PROPOS DES RESERVOIRS DE BIODIVERSITE

Les réservoirs de biodiversité (RB) sont des espaces dans lesquels la biodiversité, rare ou commune, menacée ou non menacée, est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos), et où les habitats naturels et les écosystèmes peuvent assurer leur fonctionnement, en ayant notamment une taille suffisante. Ce sont des espaces pouvant abriter des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent, ou qui sont susceptibles d'accueillir de nouvelles populations d'espèces.

Les réservoirs de biodiversité identifiés par le Schéma Régionale de Cohérence Ecologique (SRCE) recouvrent :

- les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité mentionnés au 1° du II de l'article L. 371-1 du code de l'environnement ;
- tout ou partie des espaces protégés au titre des dispositions du livre III et du titre Ier du livre IV du code de l'environnement ;
- tout ou partie des cours d'eau et canaux mentionnés au 1° et au 3° du III de l'article L. 371-1 du code de l'environnement qui constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques ;
- tout ou partie des zones humides mentionnées au 2° et au 3° du III de l'article L. 371-1 du code de l'environnement, qui peuvent jouer le rôle soit de réservoirs de biodiversité, soit de corridors écologiques, soit les deux à la fois.

A ceux-ci se rajoutent des espaces non identifiés officiellement, de petites ou grandes tailles, qui sur le plan de l'écologie du paysage constituent bel et bien des réservoirs de biodiversité.

Ces réservoirs de biodiversité sont plus ou moins « remplis » selon le niveau de fonctionnalité des écosystèmes qui les composent, et du nombre d'espèces animales et végétales qui y sont présents, en rapport avec le potentiel écologique du lieu.

Comment remplir les réservoirs de biodiversité ?

Pour « remplir » les réservoirs de biodiversité et tendre vers le maximum du potentiel d'un site, plusieurs actions peuvent être envisagées comme :

- le génie écologique ;
- la gestion écologique ;
- l'adaptation des pratiques agro-sylvo-pastorales aux besoins des espèces et des écosystèmes ;
- le pâturage écologique et naturel ;
- la libre-évolution des écosystèmes ;
- le réensauvagement (rewilding).

### 3 PROPOSITIONS POUR LA SOUS-TRAME ARBOREE



Les forêts, les haies et les arbres champêtres constituent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques précieux pour les espèces des milieux forestiers et des lisières. Une grande partie de la faune locale dépend des arbres et arbustes pour leur reproduction, y trouver refuge, s'y nourrir ou se déplacer.

Le mode de sylviculture, la gestion des lisières, la plantation de haies, la remise en contact de la forêt avec les grands herbivores, l'agroforesterie traditionnelle ou moderne, sont quelques-uns des leviers pour renforcer la sous-trame arborée.

#### 3.1 LA FORET DANS LA REGION GRAND-EST : GENERALITES ET EVOLUTION PASSEE

##### 3.1.1 Généralités

Les forêts de la Région Grand-Est représentent environ 2 millions d'hectares, soit 33 % (ou 1/3) de la surface totale du territoire. Cette forêt est composée à plus de 70% de feuillus. Les forêts de résineux se concentrent surtout sur le massif vosgien.

Du fait de grandes variétés géologique, pédologique et climatique, il existe de nombreux types forestiers dans l'Est de la France, allant par exemple de la chênaie-hêtraie du plateau lorrain à la chênaie-charmaie de la plaine alsacienne, en passant par la hêtraie-sapinière du massif des Vosges, ou encore les forêts riveraines et marécageuses des plaines alluviales, sans oublier les forêts sèches des coteaux et collines calcaires.

##### 3.1.2 Résumé de l'évolution de la forêt du Nord-Est de la France depuis la dernière glaciation

Il y a 20 000 ans, lors du dernier maximum glaciaire, la forêt avait complètement disparue de l'Est de la France, remplacée par des toundras, des steppes froides et des espaces sans végétation. Avec le réchauffement progressif du climat, la forêt va regagner du terrain jusqu'à occuper la quasi-totalité de l'Europe centrale il y a environ 10 000 ans.

Par la suite, l'aspect de la forêt sera déterminé, outre par les facteurs climatiques, édaphiques et topographiques habituels, par diverses perturbations naturelles. Les tempêtes, les feux d'origine naturelle, les éboulis et les avalanches en montagne, les inondations prolongées, l'érosion des cours d'eau ou encore les castors pouvaient créer des clairières plus ou moins grandes, sur des périodes plus ou moins longues. Les grands herbivores sauvages (Bison, Auroch, Cheval, Elan, Cerf...) transformaient ces trouées forestières en prairies pâturées,

clairières et autres forêts claires, avant que le boisement ne se referme à nouveau, et ne les oblige à se déplacer vers les lieux de nouvelles perturbations. Ainsi la forêt évoluait dans l'espace et le temps, en étant tantôt fermée et dense, tantôt plus claire à la suite de diverses perturbations naturelles.

A vrai dire, le degré d'ouverture du paysage d'Europe centrale au début de l'Holocène (de 10000 et 6000 avant notre ère) est sujet à débat entre écologues.

Pour les uns, les grands herbivores (Bison, Auroch, Cheval, Elan), en forte densité, étaient en capacité de maintenir à eux seuls le paysage très ouvert, lui donnant un aspect de savane arborée sur de vastes étendues.

Pour d'autres, cette hypothèse n'est pas possible depuis que l'homme moderne et/ou l'évolution brutale du climat auraient fait disparaître les méga-herbivores tels que le Mammouth, le Rhinocéros et autre Mégacéros qui auraient eu eux la capacité de contrer la dynamique forestière. Il fallait dès lors l'aide des perturbations naturelles pour que les grands herbivores restants, mais avec des densités relativement faibles, puissent créer un paysage en forme de mosaïque, combinant des zones forestières denses, majoritaires, avec des milieux plus ou moins ouverts et durables.

Une autre hypothèse avancée est le rôle qu'aurait joué directement l'homme moderne sur les forêts bien avant l'apparition de l'agriculture. En effet les populations de chasseurs-cueilleurs de la fin du Paléolithique supérieur et du Mésolithique ont peut-être utilisé le feu pour créer des pâturages favorables à une plus grande densité de gibier. Cette pratique était par exemple utilisée par les amérindiens de la côte Est de l'Amérique du nord au moment de l'arrivée des premiers européens, et est encore pratiquée de nos jours par les aborigènes d'Australie.

Avec l'arrivée des éleveurs et des agriculteurs du Néolithique, la forêt va commencer à régresser. La déforestation va se faire en utilisant notamment le feu, l'écorçage (annelage, surcenage), l'abattage à la hache, le pâturage, pour créer un paysage de pâtures plus ou moins arborées et de cultures. La déforestation et la transformation du paysage va s'accélérer à partir de la Protohistoire, puis à nouveau au Moyen-Âge, se poursuivant jusqu'au XIXe siècle où la forêt connaîtra sa plus faible étendue en France. Toutefois la forêt regagnera de la surface provisoirement lors des périodes troublées de l'histoire. Par ailleurs les grands herbivores sauvages vont être éliminés au cours de Moyen-Âge, chassés par les rois et seigneurs de l'époque, et concurrencés par le bétail domestique. Celui-ci va en partie remplacer les espèces sauvages en façonnant des paysages sylvo-pastoraux traditionnels où la limite entre pâturage et forêt restera floue. Durant l'époque moderne et contemporaine on va de plus en plus séparer la forêt des zones de pâturage, en destinant la première principalement à la production de bois, et les secondes à la production de denrées agricoles. A partir de la fin du XIXe et au cours du XXe siècle, la déprise agricole et des politiques de reboisement vont faire progresser les surfaces forestières mais sous des formes variées allant des boisements spontanés aux plantations de peupliers et de résineux très artificielles. Malgré cela, la surface totale de forêts anciennes à forte naturalité, ou forêts sauvages, est restée très faible.

Au XXIe siècle, les forêts sont menacées par de nouveaux périls comme le réchauffement climatique qui induit sécheresses, canicules, risques d'incendies et de tempêtes, l'arrivée de nouvelles maladies des arbres (chalarose...) ou encore l'intensification de l'exploitation. Des risques d'autant plus fort que l'artificialisation des forêts, notamment au travers de plantations massives d'épicéas et autres espèces azonales ou exotiques a augmenté leur vulnérabilité.

## 3.2 FORETS ET FRICHES ARBOREES EN LIBRE EVOLUTION

### 3.2.1 Protection des vieilles forêts, forêt en libre évolution et îlots de sénescence

Laisser une forêt vieillir et évoluer librement, sans interventions humaines, est certainement la manière la plus simple d'augmenter sa biodiversité. Plus une forêt prend de l'âge, plus elle sera composée de grands arbres, accumulera des arbres morts et des troncs en décomposition, et plus elle sera riche et accueillante pour la vie sauvage. Car une bonne partie de la biodiversité forestière est plus ou moins directement liée aux mille et une cachettes qu'offrent les vieux arbres. Dans les forêts françaises, il y a en moyenne 2,23 m<sup>3</sup> de bois mort par hectare. Dans les forêts anciennes en libre évolution comme à Fontainebleau ou Bialowieza (Pologne-Bielorussie), y a en moyenne de l'ordre de 100 m<sup>3</sup> de bois mort à l'hectare. Par ailleurs, plus un arbre est vieux, plus il comportera de « dendromicrohabitats », et plus il pourra accueillir une faune, une flore et une fonge nombreuses et diversifiées. C'est pourquoi protéger intégralement nos dernières vieilles forêts, créer des noyaux forestiers en libre évolution et autres îlots de sénescence, est un moyen sûr et efficace de promouvoir la biodiversité.



*Figure 1 : Hêtraie-sapinière des Vosges moyennes en îlot de sénescence dans une zone difficile d'accès.*

Pour en savoir plus sur les forêts en libre évolution :

- Forêts sauvages :
  - [www.forets-sauvages.fr](http://www.forets-sauvages.fr)
  - [www.forets-sauvages.fr/automne\\_modules\\_files/pdocs/public/r90\\_10\\_plaquette\\_presentation\\_fs.pdf](http://www.forets-sauvages.fr/automne_modules_files/pdocs/public/r90_10_plaquette_presentation_fs.pdf)
- Sur les notions de « Forêt ancienne » et « vieille forêt » :
  - <http://www.vieillesforets.com>
  - <http://www.foretsanciennes.fr/>
  - <http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/46111/art-Lefevre2.pdf?sequence=1>
- Baptiste Morizot. Raviver les braises du vivant. En défense des foyers de libre évolution. 2019. hal-02183915 : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02183915/document>
- Association pour la protection des animaux sauvages (Aspas) : [www.aspas-nature.org](http://www.aspas-nature.org)
- La Charte des « Réserves de Vie Sauvage © » de l'Aspas : [www.aspas-nature.org/reserves-vie-sauvage/charte-des-rvs/](http://www.aspas-nature.org/reserves-vie-sauvage/charte-des-rvs/)
- Guide de poche des dendro-micro-habitats du CNPF : [http://www.integrateplus.org/uploads/images/Mediacycenter/Guide\\_de\\_poche\\_des\\_micr\\_2eme\\_editionL\\_qite\\_opt.pdf](http://www.integrateplus.org/uploads/images/Mediacycenter/Guide_de_poche_des_micr_2eme_editionL_qite_opt.pdf)
- Présentation sur les atouts des gros arbres et des bois morts en forêt :

[http://oatao.univ-toulouse.fr/21928/1/Emberger\\_21928.pdf](http://oatao.univ-toulouse.fr/21928/1/Emberger_21928.pdf)

- Exemple des 1680 ha de réserve intégrale (libre-évolution) du Bienwald :
  - [http://www.bienwald.eu/wp-content/uploads/downloads/ngp\\_projektgebiet\\_und\\_teilraeume\\_2007.pdf](http://www.bienwald.eu/wp-content/uploads/downloads/ngp_projektgebiet_und_teilraeume_2007.pdf)
  - <http://www.bienwald.eu/informationmaterial/>
  - [http://www.forets-sauvages.fr/automne\\_modules\\_files/pdocs/public/r101\\_10\\_naturalite\\_11.pdf](http://www.forets-sauvages.fr/automne_modules_files/pdocs/public/r101_10_naturalite_11.pdf)



*Figure 2 : Parcelle forestière en libre évolution de la réserve du « Stuttpferch » dans le « Bienwald ». La parcelle est riche en très gros bois, arbres à cavités, arbres morts sur pied et bois mort au sol.*

### 3.2.2 Vieilles forêts et stockage de carbone

Contrairement aux idées reçues, on sait désormais que plus un arbre vieillit, plus il stocke de carbone en gagnant en hauteur, en diamètre et en volume racinaire, sans jamais s'arrêter pendant des siècles ou plus. Un seul grand arbre capte en une année plus de carbone qu'en contient un arbre entier de taille moyenne. Bien que ses feuilles deviennent moins efficace par rapport à celles d'un arbre jeune, leur nombre augmente de manière exponentielle et deviennent nettement plus nombreuses.

En élargissant le bilan carbone à toute une forêt âgée en libre évolution, il faudra non seulement prendre en compte les arbres en croissance, jeunes ou âgés, mais aussi intégrer les grandes quantités de bois morts qui s'accumulent dans le sous-bois ainsi que le carbone stocké dans le sol.

Les vieilles forêts en libre évolution sont donc non seulement de formidables réservoirs de biodiversité mais aussi d'excellents puits de carbone.

Pour en savoir plus sur la forêt et climat :

- <http://www2.cnrs.fr/presse/communiqu/1415.htm>
- [FNE : forêt et climat](#)
- <http://www.fne.asso.fr/communiqu/for%C3%AAAt-et-changement-climatique-enr%C3%A9siner-les-forets-feuillues-un-rem%C3%A8de-pire-que-le-mal>
- <https://www.futura-sciences.com/planete/actualites/arbre-plus-gros-arbres-foret-stockent-beaucoup-plus-carbone-petits-84023/>
- [https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/ffgc.2020.594274/full?utm\\_source=fweb&utm\\_medium=nblog&utm\\_campaign=ba-sci-ffgc-largest-trees-store-disproportionately-more-carbon-carbon-capture](https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/ffgc.2020.594274/full?utm_source=fweb&utm_medium=nblog&utm_campaign=ba-sci-ffgc-largest-trees-store-disproportionately-more-carbon-carbon-capture)
- Document « Forêt, biodiversité et changements climatiques » de FNE : <http://www.perspectivesecologiques.com/telechargements/Foret%20Biodiversit%C3%A9%20Changements%20Climatiques%20Plaque%20FNE%20Oct10.pdf>
- [http://www.jfdumas.fr/Gestion-des-forets-francaises-et-changement-climatique\\_a374.html](http://www.jfdumas.fr/Gestion-des-forets-francaises-et-changement-climatique_a374.html)

- <http://le-fil-science.cea.fr/actualites-scientifiques/Pages/environnement/gestion-foret-attenuer-changement-climat.aspx>
- <https://www.fne.asso.fr/communiqués/for%C3%AAt-et-changement-climatique-enr%C3%A9siner-les-forets-feuillues-un-rem%C3%A8de-pire-que-le-mal>

### 3.2.3 La conservation de friches arborées et de jeunes forêts spontanées

Avec l'abandon de certaines pratiques agricoles traditionnelles au cours du XIXe ou XXe siècle, sur d'anciens sites industriels ou autres espaces « oubliés » ou « laissés tranquilles », des friches arborées et des forêts spontanées ont regagné du terrain.

Ces « nouvelles » forêts présentent souvent une naturalité remarquable et un intérêt très fort pour la biodiversité. Leur conservation en îlots de sénescence ou autre forme de protection, sans aucune intervention, est une excellente option pour ces boisements. L'intérêt de ces forêts pionnières est qu'elles se développent sans intervention humaine, et sont ainsi de véritables laboratoires pour l'observation de l'évolution naturelle d'une forêt. Il a par ailleurs été prouvé que le vieillissement des forêts stockait de grandes quantités de carbone, dans les sols et en accumulant du bois morts, ce dernier étant par ailleurs favorable aux insectes et aux champignons.

Certaines friches font parfois l'objet d'un programme de réouverture du paysage, notamment dans les vallées de montagnes. A défaut de pouvoir toutes les conserver, il s'agira alors de maintenir des portions de ces forêts spontanées et les éléments paysagers les plus remarquables. Par ailleurs, une manière douce de réouvrir le paysage est la création de prés-bois ou pâturages arborés, où l'on aura conservé une belle diversité en éléments paysagers favorables à la biodiversité (voir chapitre « Forêts pâturées et pâturages arborés »).



Figure 3 : Forêts spontanées d'une cinquantaine d'années, riches en micro-habitats (Lierre, bois mort, arbres à cavités...) dans les Vosges moyennes.

Pour en savoir plus sur l'intérêt écologique et notre perception des friches :

- Génot J-C, Schnitzler A., La France des friches, De la ruralité à la féralité, Ed. Quae, 2012, 185p.
- Clément G., Manifeste du Tiers paysage, 2004, 25p.
  - [http://www.gillesclement.com/fichiers/tierspaypublications\\_92045\\_manifeste\\_du\\_tiers\\_paysage.pdf](http://www.gillesclement.com/fichiers/tierspaypublications_92045_manifeste_du_tiers_paysage.pdf)
  - <https://reporterre.net/Les-friches-derniers-espaces-naturels-de-France-en-voie-de-disparition>

### 3.3 LA CREATION D'UN RESEAU ECOLOGIQUE INTRA-FORESTIER : L'EXEMPLE DU « BAT-KONZEPT »

Le « BAT-Konzept » ou « Konzept zum Umgang mit Biotopbaume, Albaume und Totholz bei Landesforsten Rheinland-Pfalz » est une politique de préservation de la biodiversité forestière via la préservation « d'arbres biotopes », de vieux arbres et de bois morts, dans les forêts publiques du Land de Rhénanie-Westphalie en Allemagne.

L'approche du BAT-Konzept recouvre des principes que l'on peut retrouver en France comme les îlots de sénescence et des corridors intra-forestiers, mais intègre également une approche à plusieurs échelles.

Les éléments de l'approche « BAT-Konzept » sont :

- Les réserves naturelles forestières en libre évolution (« Naturwaldgebiete »), de plusieurs dizaines à plusieurs centaines d'hectares (réserve intégrale, zone cœur de parc nationaux, îlots de sénescence protégés réglementairement...);
- Les refuges forestiers (« Waldrefugien ») composés de parcelles de tailles plus modestes en libre évolution, sur le très long terme ou pour une période limitée, formant un archipel de corridors en « pas japonais » (« Stolperstein Korridor »). Ils s'apparentent aux îlots de sénescence et îlots de vieillissement en France.
- Les bouquets d'« arbres biotopes » (« Biotopbaumgruppen »), englobant environ une quinzaine d'arbres écologiquement intéressants, sur des surfaces de quelques dizaines d'ares à 3 ha.
- Les « arbres biotopes » isolés (« Einzelne Biotopbaumen »).

Les arbres biotopes sont notamment :

- De très vieux arbres, souvent des « arbres géants » et monumentaux, aussi appelés arbres « Mathusalem » ;
- Des arbres à cavités (trous de pics, cavités provenant du pourrissement interne du tronc ou d'une branche) ;
- Des arbres sénescents avec nombreuses branches mortes et/ou avec de l'écorce qui se détache du tronc ;
- Des arbres morts sur pieds, cerge... (diamètre >40cm) ;
- Des arbres recouvert de Lierre ou autres espèces grimpantes ;
- Des espèces rares d'arbres ;
- Des arbres présentant certaines particularités (arbres foudroyés, formes originales, arbres recouvert de mousses ou de lichens...);
- Des arbres comportant des aires de rapaces, des nids de hérons, de Cigogne noire, de Grand corbeau ou autres oiseaux protégés.

Tous ces éléments forment un réseau écologique forestier composé de réservoirs de biodiversité de différentes tailles et de corridors en pas japonais, au sein de la matrice forestière.

Pour en savoir plus sur le « BAT-Konzept » et autres réseaux écologiques intra-forestiers :

- [https://www.wald-rlp.de/fileadmin/website/forstamtsseiten/trier/bilder/Infothek/BAT-Konzept\\_RhIPf\\_August\\_2011.pdf](https://www.wald-rlp.de/fileadmin/website/forstamtsseiten/trier/bilder/Infothek/BAT-Konzept_RhIPf_August_2011.pdf)
- Projet Life Biocorridors du Parc Naturel Régionale des Vosges du Nord :
  - [http://www.parcs-naturels-regionaux.fr/sites/federationpnr/files/document/centre\\_de\\_ressources/vosges\\_du\\_nord\\_lifebiocorridor-.pdf](http://www.parcs-naturels-regionaux.fr/sites/federationpnr/files/document/centre_de_ressources/vosges_du_nord_lifebiocorridor-.pdf)
  - [http://scotan.alsacedunord.fr/images/pdf/life\\_biocorridors.pdf](http://scotan.alsacedunord.fr/images/pdf/life_biocorridors.pdf)
  - <http://www.trameverteetbleue.fr/retours-experiences/declinaison-trame-verte-bleue-echelle-pnr-vosges-nord-application-modelisation>
- <http://www.trameverteetbleue.fr/vie-tvb/groupe-echange-tvb/trame-verte-bleue-foret-comment-preserver-continuites-ecologiques-milieu>
- [http://oatao.univ-toulouse.fr/21928/1/Emberger\\_21928.pdf](http://oatao.univ-toulouse.fr/21928/1/Emberger_21928.pdf)

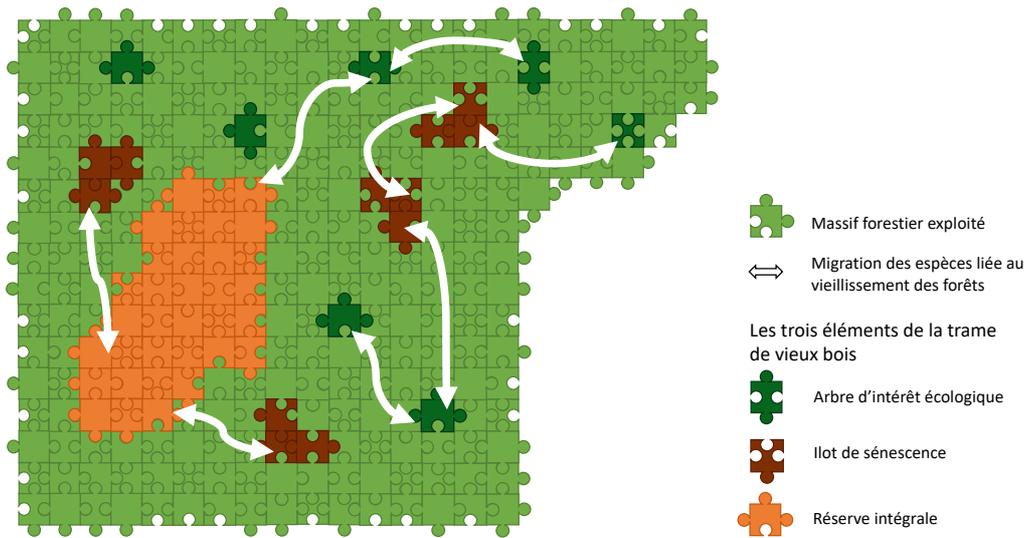


Figure 4 : Schéma d'un réseau écologique intra-forestier et multiscalaire (d'après un Augé et al. 2017).



Figure 5 : Exemple d'un « arbre bio » avec une cavité, marqué et conservé par l'ONF.



Figure 6 : Forêt rhénane de Rhinau avec des lierres exceptionnels.

### 3.4 LA SYLVICULTURE ECOLOGIQUE

Plus une forêt est âgée et diversifiée plus il y a de niches écologiques disponibles pour accueillir de nombreuses espèces animales et végétales différentes. Dans les forêts exploitées il est possible concilier les objectifs économiques (production de bois) avec celui de la préservation de la biodiversité, sans oublier ses autres services écosystémiques (stockage du carbone, loisirs).

Un des modes de gestion sylvicole les plus intéressants pour la biodiversité est la conduite en futaie jardinée dense comme par exemple le système d'exploitation PROSILVA. Celui-ci se présente comme « une sylviculture qui se veut respectueuse des processus naturels des écosystèmes forestiers, tout en étant économiquement viable ». Un des principes est de récolter les arbres matures par bouquets en limitant au maximum les trouées dans la canopée. La futaie jardinée claire, pratiquée notamment par l'ONF, est également intéressante pour diversifier une forêt.

Les propositions pour la gestion des forêts peuvent se résumer ainsi :

- Gestion en futaie jardinée ou autres sylvicultures naturalistes ;
- Veiller à maintenir ou augmenter une bonne densité des « gros bois » et « très gros bois » ;
- Conservation des arbres remarquables et « biologiques » ;
- Création d'îlots de sénescence en réseaux écologiques ;
- Le cas échéant, remplacement progressif des espèces exotiques ou azonales (non présentes naturellement dans un biotope donné) par des espèces locales ;
- Création de lisières plus diversifiées ;
- Protection des mares forestières et clairières marécageuses ;
- Maîtrise des plantes exotiques invasives ;
- Absence d'intervention durant la période de nidification ou de reproduction ;
- Protection de stations botaniques remarquables ;
- Préserver des zones de tranquillité pour la faune ;
- Proscrire l'usage des pesticides en forêt ;
- Revenir à un meilleur équilibre sylvo-cynégétique en jouant sur les différents facteurs :
  - amélioration de l'offre naturelle en nourriture du sous-bois par une gestion forestière plus écologique, la suppression des plantations denses de résineux et l'aménagement de clairières ;
  - création de zones de tranquillité et gestion de la fréquentation humaine ;
  - accompagnement du retour des grands prédateurs ;
  - suppression de l'agraineage...

Adaptation au changement climatique :

Pour réduire la vulnérabilité des forêts aux stress engendré par le changement climatique et les maladies, il convient :

- De privilégier les espèces autochtones ;
- D'avoir des forêts à structure irrégulière avec un mélange d'espèces et d'âges différents ;
- De pratiquer des rotations de coupes plus longues ;
- D'avoir des peuplements matures plus denses et du bois mort au sol ;
- Développer des forêts en libre évolution où l'adaptation des espèces au changement climatique et aux maladies se fera naturellement et dont nous pourrons en tirer des leçons pour les forêts exploitées.

Pour en savoir plus :

- Gestion Prosilva : une « Sylviculture irrégulière, continue et Proche de la nature » :
  - <http://www.prosilva.fr>
  - [https://www.prosilva.fr/brochures/brochure\\_infoPS-NEW.pdf](https://www.prosilva.fr/brochures/brochure_infoPS-NEW.pdf)
  - [http://www.prosilva.fr/brochures/brochure\\_PRO%20SILVA\\_6\\_pages-def\\_MD.pdf](http://www.prosilva.fr/brochures/brochure_PRO%20SILVA_6_pages-def_MD.pdf)
- La gestion forestière en Suisse :  
<https://www.diversité-forestière.ch/>
- Réseau pour les Alternatives Forestières :
  - <http://alternativesforestieres.org>
- Projet Life Biocorridors du Parc Naturel Régionale des Vosges du Nord :
  - [http://www.parcs-naturels-regionaux.fr/sites/federationpnr/files/document/centre\\_de\\_ressources/vosges\\_du\\_nord\\_lifebiocorridor-.pdf](http://www.parcs-naturels-regionaux.fr/sites/federationpnr/files/document/centre_de_ressources/vosges_du_nord_lifebiocorridor-.pdf)
  - [http://scotan.alsacedunord.fr/images/pdf/life\\_biocorridors.pdf](http://scotan.alsacedunord.fr/images/pdf/life_biocorridors.pdf)
- Sylviculture et préservation du Grand tétras :
  - <https://pefc-grandest.fr/wp-content/uploads/2019/01/Guide-sylviculture-des-for%C3%AAs-sur-le-Grand-T%C3%A9tra.pdf>
  - [http://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pna\\_grandtetras\\_jura\\_vosges\\_2018\\_vfinaldiffusable2\\_cle6547ae.pdf](http://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pna_grandtetras_jura_vosges_2018_vfinaldiffusable2_cle6547ae.pdf)



Figure 7 : Forêt montagnarde gérée en futaie jardinée claire.



Figure 8 : Forêt mixte de Pin sylvestre, Chêne sessile, Sapin blanc et Hêtre, avec Myrtilliers et Houx en sous-bois.



Figure 9 : Plantation d'épicéas pauvre en biodiversité.

### 3.5 LA DIVERSIFICATION DES LISIÈRES FORESTIÈRES

Les lisières sont des espaces de transition entre deux milieux que l'on nomme des « écotones ». Ces milieux sont constitués d'une mosaïque d'habitats (boisement, buissons, friches, prairies) et concentrent une grande diversité d'espèces forestières, prairiales ou inféodées aux haies. Les lisières sont ainsi des milieux d'une grande importance écologique.



Figure 10 : Lisière diversifiée le long d'une ligne électrique à Muttersholtz.

Avant de procéder à la diversification d'une lisière, il est nécessaire, comme pour les haies, d'identifier les éléments remarquables à conserver (arbres remarquables, à cavités, bois mort, lierres, etc).

Il s'agit ensuite de créer des éclaircies à distance plus ou moins régulière dans la lisière par recépage sélectif. Les dimensions (profondeurs, largeurs) et la localisation des différentes éclaircies seront à définir dans le cadre de la planification des travaux forestiers en cohérence avec les travaux antérieurs et futurs, réalisés par l'ONF.

La zone de buissons sera constituée de la régénération naturelle de la forêt après recépage. Outre les éclaircies en forme de « dents de scie », on favorisera la formation et le maintien d'un cordon de buissons tout le long des lisières.

Dans le livret explicatif « *Les lisières agroforestières* » (cf. lien), les auteurs présentent le procédé suivant pour instaurer des lisières sinuées, étagées et dynamiques :

« A partir de lisières rectilignes, figées et abruptes, la création de sinuosités mouvantes est une méthode drastique mais simple et efficace pour améliorer la biodiversité de la zone de lisière (...).

Le procédé est le suivant :

- la première année, on aménage des trouées le long de la lisière par des coupes à blanc (de l'ordre de 20 à 50 m de long sur 15 à 30 m de large, soit 3 à 15 ares) à intervalles réguliers, représentant un multiple simple (par exemple cinq fois) de la longueur de chaque trouée ;
- au passage suivant (en général les rotations se font en trois, six ou neuf ans), on répète l'opération, de façon décalée le long de la lisière ;

- on répète l'opération jusqu'à être passé une première fois partout (après 15, 30 ou 45 ans selon le temps de rotation), après quoi on recommence de la même façon.

Après un passage, les surfaces rases sont rapidement colonisées par une végétation herbacée et buissonnante. Le processus de succession des différents stades de développement forestier se déroule alors de manière spontanée vers la forêt fermée. Les tronçons coupés récemment côtoient ainsi des groupes de vieux arbres et des surfaces de buissons denses, formant une mosaïque de petites surfaces variées. La lisière est sinueuse, augmentant la zone de contact entre les milieux ouverts et fermés.

Cette méthode offre l'avantage d'utiliser les dynamiques naturelles pour diversifier la lisière. La gestion est simplifiée par rapport au maintien d'une structure de lisière uniforme sur tout le massif. »

Les fonctions écologiques des lisières de forêts se rapprochent de celles des haies. En effet, ces deux milieux sont en général fréquentés par les mêmes espèces. La gestion des lisières peut donc s'inspirer de celle sur les haies.

La création de lisières diversifiées peut être réalisée par l'ONF ou un acteur privé, et sa gestion sur le long terme intégrée à la planification des travaux forestiers.

Pour en savoir plus :

- <http://www.canalnature.be/docs/outils/Outils-d-information-et-de-contenu/Les-lisieres-agroforestieres.pdf>
- <https://abcg.ch/wp-content/uploads/2018/03/Lisi%C3%A8res-foresti%C3%A8res-Pro-Natura-Ren%C3%A9-Amstuz-2014.pdf>

### 3.6 GESTION PARTICULIERE EN FAVEUR D'ESPECES FORESTIERES MENACEES

Des espèces forestières menacées peuvent parfois avoir besoin d'actions plus ciblées. Pour le Grand tétras par exemple, si la futaie jardinée lui est globalement favorable, l'espèce pourra toutefois profiter de la création de trouées et autres actions pour créer une structure forestière plus hétérogène et diversifiée. Cette structure doit tendre vers la recherche d'une mosaïque d'habitats nécessaires à l'espèce. Le pâturage forestier peut également lui être favorable, sans oublier d'autres facteurs à maîtriser comme la tranquillité ou la surdensité des sangliers.

D'autres espèces peuvent profiter d'actions ciblées :

- Gélinothèque des bois : gestion forestière riche en sous-bois ;
- Chouette chevêchette et chouette Tengmalm : préservation des arbres à cavités, signalement auprès du forestier des sites occupés ;
- Rapaces, Cigogne noire : signalement et préservation des nids et aires, zones de tranquillité ;
- Engoulevent d'Europe ;
- Amphibiens : sonneur à ventre jaune, etc...
- Stations botaniques particulières ;
- Etc.

Quelques liens :

- [http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pna\\_grandtetras\\_jura\\_vosges\\_2018\\_vfinaldiffusable2\\_cle6547ae.pdf](http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pna_grandtetras_jura_vosges_2018_vfinaldiffusable2_cle6547ae.pdf)
- <http://www.groupe-tetras-vosges.org/site/Accueil-5.html>
- [https://www.lpo.fr/images/rapaces/cahiers\\_techniques/ct-chouettes.pdf](https://www.lpo.fr/images/rapaces/cahiers_techniques/ct-chouettes.pdf)
- [http://www.bufo-alsace.org/wp-content/uploads/2014/12/PRA\\_sonneur.pdf](http://www.bufo-alsace.org/wp-content/uploads/2014/12/PRA_sonneur.pdf)

## 3.7 FORETS PATUREES ET PATURAGES ARBORES



Figure 11 : Paysage de pâturage arboré appelé « Dehesa » en Estrémadure (Espagne). © Christian BRAUN.

Les forêts pâturées et les pâturages arborés sont des milieux aujourd'hui rares dans le Nord-Est de la France. Ils étaient pourtant relativement fréquents jusqu'au XIXe siècle, après quoi les espaces sylvicoles et pastoraux furent séparés suite à la surexploitation des forêts et des nouvelles réglementations qui ont suivi. Par ailleurs, avant leur disparition au cours du Moyen-âge, les grands herbivores sauvages tels que les aurochs (boeufs sauvages), bisons, chevaux et élans, produisaient également de tels paysages. Ces espaces où la forêt et les arbres se mélangent avec les milieux ouverts sont particulièrement riches en « écotones », lisières et micro-habitats, donc très favorables à la biodiversité. Sauvegarder ou recréer de tels milieux apporte donc une valeur ajoutée écologique importante dans notre mosaïque paysagère moderne, des foyers de vie précieux pour renforcer la trame verte et bleue.

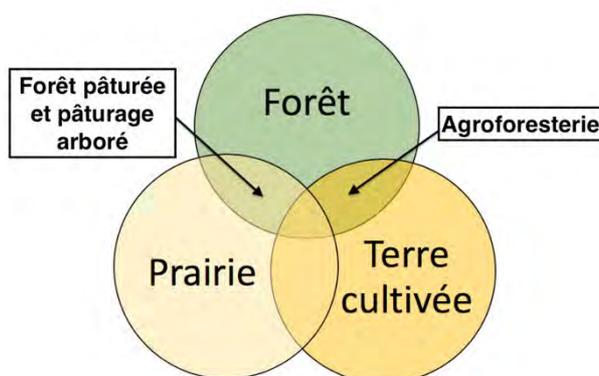


Figure 12 : La forêt pâturée et le pâturage arboré sont des espaces d'interpénétration et de transition entre la prairie et la forêt (schéma LPO Alsace).

### 3.7.1 Typologie des forêts pâturées et pâturages arborés

Il existe plusieurs types de forêts pâturées et de pâturages arborés. Ci-après deux essais de typologies :

Typologie des pâturages selon la densité des arbres :

- Forêt pâturée : Taux de boisement minimum de 70%
- Pâturage arboré : Taux de boisement entre 20 et 70%
- Pâturage peu arboré : Taux de boisement de 1 à 20 %
- Pâturage ouvert : Taux de boisement maximum de 1%

Typologie des pâturages selon le mode de gestion :

1. Forêt pâturée périodiquement selon les ressources pastorales disponibles créées par certaines interventions sylvicoles, mais dont la production de bois reste prioritaire.
2. Forêt pâturée régulièrement dans le cadre d'une approche sylvopastorale, c'est à dire une gestion forestière par éclaircies visant deux objectifs : la qualité et le rôle des arbres d'une part, et la volonté de développer une offre pastorale régulière d'autre part.
3. Pâturages arborés :
  - Les pâturages arborés issu d'une forêt ou d'une friche arborée :
    - Le « pré-bois » du Jura français (appelé « pâturage boisé » dans le Jura Suisse)
    - Le parcours boisé : espaces de déprise agricole (pré-bois, friches, fronts de colonisation) où le pâturage est pratiqué jusqu'à la colonisation totale des ligneux et la fermeture du couvert.
    - Le Hutewald en Allemagne désignant des pâturages forestiers traditionnels.
    - La Dehesa (en Castille, Espagne), le Montado (au Portugal), Devesa (en Catalogne et en Galice).
  - Les pâturages arborés issus d'une prairie ouverte, d'une lande ou d'une terre agricole :
    - Le pré-verger pâturé traditionnel (vergers à hautes tiges, chataigneraies...)
    - La plantade (dans le Sud-Ouest de la France)
    - Le pâturage agro-forestier moderne
    - La peupleraie moderne pâturée
4. Le pâturage écologique : l'objectif est prioritairement de favoriser la biodiversité
  - Le pâturage écologique saisonnier sur des espaces gérés dans un but de conservation de certains habitats précis et de certaines espèces animales ou végétales.

NB : le pâturage écologique saisonnier est parfois proche de certaines formes de pâturages traditionnels extensifs.

  - Le pâturage écologique permanent (animaux présents toute l'année ; surface minimale : 20 ha), sur des espaces gérés dans un but de conservation de certains habitats précis et de certaines espèces animales ou végétales.
  - Le « pâturage naturel » (ou « pâturage sauvage ») : réintroduction de grands herbivores sauvages ou domestiques (races rustiques), présents toute l'année, dans des milieux forestiers, semi-ouverts ou ouverts.
  - Le « réensauvagement » (ou « rewilding) réintroduction de grands herbivores sauvage (Bison, Auroch, Tarpan, Elan, Cerf...) dans très grands espaces en libre évolution, favorables au retour des grands prédateurs et autres espèces rares.



*Figure 13 : Auroch mâle dans la forêt de Sankt Martin, une commune du Parc naturel du Pfälzerwald en Allemagne.*



Figure 14 : Aspect de la strate herbacée d'une peupleraie pâturée de fin avril à octobre par des génisses Prim-Holstein, dans le Nord du Bas-Rhin.

### 3.7.2 Le pâturage écologique saisonnier de forêts claires, prairies, landes arborées ou marais

Le pâturage écologique saisonnier de forêts claires, prairies arborées ou landes arborées peuvent être utiles pour la conservation d'habitats indispensables à la sauvegarde de certaines espèces rares de la faune, de la flore et de la fonge.

Dans la forêt du Bienwald par exemple, située dans le Land de Rhénanie-Palatinat en Allemagne, et accolée à la frontière avec le Bas-Rhin, un projet récent a consisté à recréer une forêt claire de pins sylvestres avec en sous-bois une lande pâturée par des chèvres sur une surface de 120 ha. L'objectif est de favoriser l'Engoulement d'Europe, l'Alouette lulu, l'Armérie maritime et divers insectes des sols sablonneux

Sur d'autres sites ce sont des Highlands, des Galloway ou des Buffles d'eau qui sont utilisés. Ces derniers sont particulièrement intéressants pour la gestion des zones marécageuses et des mares comme c'est le cas dans de nombreuses réserves naturelles en Allemagne, Suisse et même en France dans le marais du Sacy (département de l'Oise).

Quelques liens pour en savoir plus :

- <http://www.bienwald.eu/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=xcSCk2-BM9Q>
- <https://www.primavera24.tv/mediathek/video/die-bueffel-sind-zurueck-in-erlensee>
- [https://www.lpv.de/fileadmin/user\\_upload/data\\_files/Vortraege/Querhammer\\_Beweidung\\_Wasserb%C3%BCffel\\_Galloways\\_180417.pdf](https://www.lpv.de/fileadmin/user_upload/data_files/Vortraege/Querhammer_Beweidung_Wasserb%C3%BCffel_Galloways_180417.pdf)
- <https://grande-caricaie.ch/fr/29-9-2017-paturage-avec-les-vaches-galloway/>



Figure 15 : Dans le Bienwald, une parcelle de 120 ha de forêt claire est pâturée périodiquement par des chèvres afin de favoriser des espèces comme l'Engoulement d'Europe et l'Armérie maritime.

### 3.7.3 Le « pâturage naturel » et le pâturage extensif permanent

Le « pâturage naturel » est un pâturage extensif de grands herbivores qui évoluent librement, toute l'année, et retrouve l'ensemble de leurs comportements naturels, y compris sociaux. Aucune intervention humaine n'est appliquée (prophylaxie, affouragement hivernal, ...) en dehors des obligations administratives.

Dans le contexte très urbanisé d'Europe de l'Ouest, le pâturage naturel se pratique généralement sur des surfaces clôturées de plusieurs dizaines à plusieurs centaines d'hectares d'un seul tenant. Un des sites les plus connus est le parc naturel hollandais d'Oostvaardersplassen qui fait 1800 ha et qui abritent des aurochs reconstitués (bovins de Heck), des tarpans et des cerfs. Toujours en Hollande, mais dans le parc national de Zuid-Kennemerland, ce sont des bisons d'Europe et des chevaux qui entretiennent 350 ha de dunes côtières et de pinèdes (périmètre d'un bassin de captage d'eau).

En bordure de la frontière du française, la ville allemande de Kappel (en face de Rhinau-Bas-Rhin), expérimente le pâturage naturel sur 70 ha de prairies et forêts rhénanes, avec des vaches Salers et des tarpans (cf. <http://wildeweiden-lev.de/> ).



Figure 16 : Pâturage de vaches Salers en sous-bois et prairies humides à Kappel en Allemagne.

Pour en savoir plus :

- Expérimentation de pâturage dans le Taubergießen à Kappel (en face de Rhinau) :
  - <http://wildeweiden-lev.de/>
- Deux ouvrages de référence sur le « pâturage sauvage » (en allemand) :
  - <http://www.abu-naturschutz.de/projekte/abgeschlossene-projekte/qwilde-weidenq.html>
  - <https://www.abu-naturschutz.de/projekte/laufende-projekte/naturnahe-beweidung>
- Deux exemples de forêts paturées dans la Parc naturel du Pfälzerwald :
  - <https://www.pfaelzerwald.de/waldweide/>
  - <https://www.pfaelzerwald.de/mischbeweidung/>

### 3.7.4 Le « réensauvagement » ou « rewilding »

Nous l'avons oublié mais jusqu'au début du Moyen-Age les forêts et marais du Nord-Est de la France abritaient de grands herbivores tels le bison, le bœuf sauvage (appelés aurochs), le cheval sauvage, l'élan et le cerf. Le chevreuil, le sanglier et le chamois dans les Vosges, étaient également présents. Ils étaient les proies des ours, des loups et des lynx.

Le « réensauvagement » (« rewilding » en anglais) est un concept de renaturation qui vise à réintroduire de grands herbivores sur de grands espaces afin qu'ils puissent recréer des forêts au sous-bois diversifié riche en micro-habitats et maintenir une certaine ouverture des prairies et des marais.

Le réensauvagement cherche également la restauration de la chaîne alimentaire avec la présence de grands prédateurs et de charognards. Les forêts, les broussailles, les milieux herbacées et marécageux sont laissés en libre évolution et en libre interaction avec la faune,

afin que les milieux se complexifient et s'enrichissent avec le temps. L'objectif est de relancer toute une dynamique écologique favorable à la biodiversité.

A vrai dire, l'impact des grands herbivores sauvages sur les paysages originels de l'Europe centrale (soit avant l'apparition de l'élevage et de l'agriculture il y a environ 7500 ans) fait encore l'objet de nombreux débats entre écologues et préhistoriens. Le paysage était-il dominé par une vaste forêt dense tout juste parsemée de petites clairières à la faveur d'arbres tombés par une tempête ou d'inondations provoquées par les barrages de castors ou les embâcles et mouvements des cours d'eau ? Ou au contraire le paysage était-il plus diversifié avec une mosaïque de forêts denses, de forêts claires, de marais et de vastes prairies plus ou moins arborées entretenues par des troupeaux de grands herbivores, un peu à l'image des savanes africaines ? Et quel rôle jouaient les hommes de l'époque ? Ces chasseurs-cueilleurs intervenaient-ils déjà sur le milieu en pratiquant des incendies dirigés pour faciliter la chasse ? C'est aussi à ces questions scientifiques que tentent de répondre les expérimentations de réensauvagement qui ont lieu sur divers sites en Europe (cf. <https://rewilding europe.com/> , <https://wildnisindeutschland.de/> ).

Bien que le Nord-Est de la France et le massif vosgien soient globalement très peuplés et urbanisés, certains sites, plus ou moins vastes, pourraient tout à fait accueillir des projets de réensauvagement ou de pâturage naturel. Dans le cadre de la TVB, ils contribueraient à « remplir » des réservoirs de biodiversité à des niveaux proches du maximum de leurs potentiels écologiques, en augmentant le nombre des espèces et des écosystèmes.

Mais au-delà des retombées écologiques de ces projets ce serait aussi l'occasion pour chaque citoyen de pouvoir croiser d'imposants et magnifiques animaux en pleine nature et de ressentir les émotions d'une nature à nouveau un peu plus sauvage.

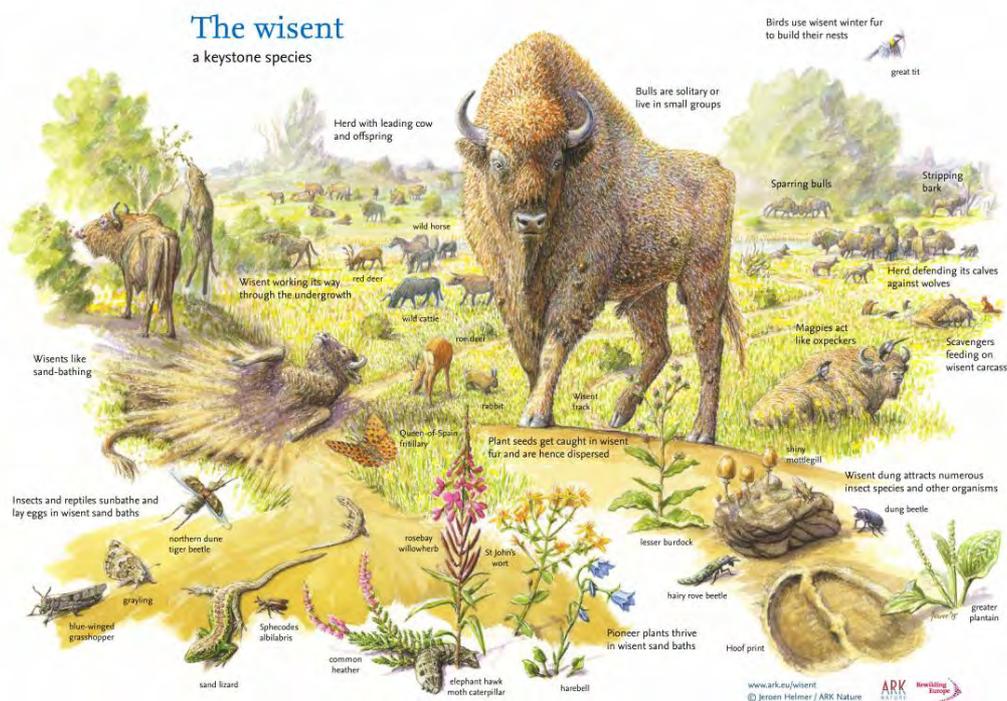


Figure 17 : Effets positifs du retour du Bison d'Europe dans un écosystème. ©Jeroen Helmer / ARK Nature



Figure 18 : Bison d'Europe. ©Pixabay

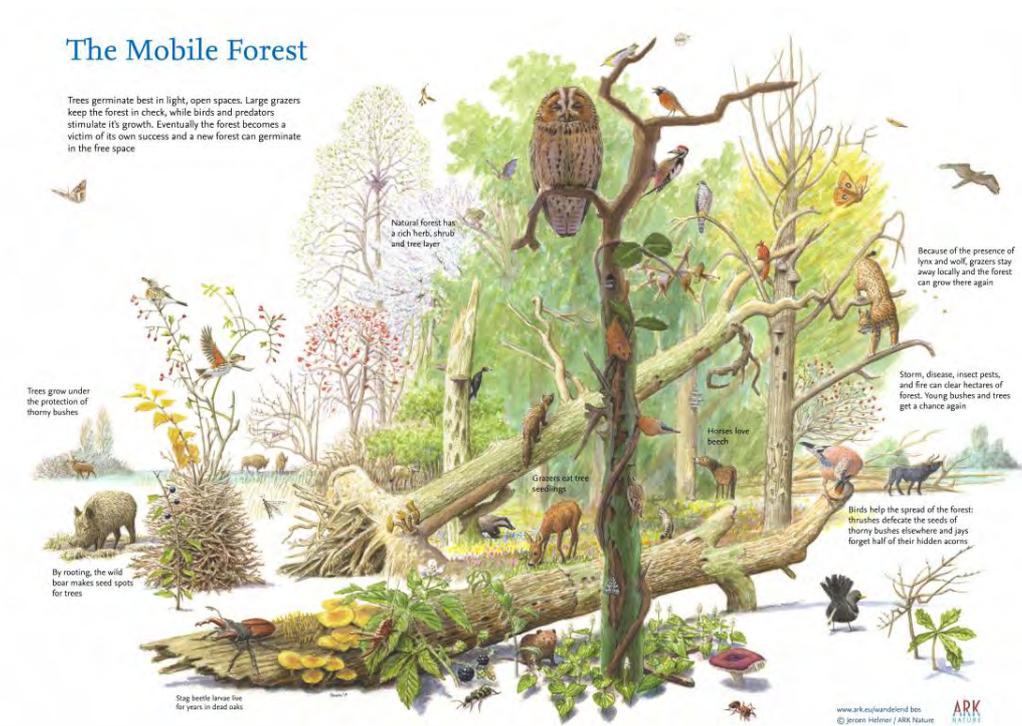


Figure 19 : Interactions entre espèces dans une forêt pâturée en contexte de réensauvagement.  
©Jeroen Helmer / ARK Nature

Pour en savoir plus sur le réensauvagement (rewilding), le pâturage naturel (ou sauvage), et le pâturage écologique en général :

Quelques vidéos :

- Une vidéo allemande sur l'auroch et l'effet du pâturage extensif sur la biodiversité (10 mn) : <https://www.youtube.com/watch?v=ogOzljsvtI8>
- Une vidéos sur les aurochs de la Margueride : <https://www.youtube.com/watch?v=B4NP9ns8BAY>
- Deux vidéos sur le Buffle d'eau à Erlensee :
  - <https://www.youtube.com/watch?v=xcSCk2-BM9Q>
  - <https://www.primavera24.tv/mediathek/video/die-bueffel-sind-zurueck-in-erlensee>

Liens sur les thèmes du réensauvagement et de rewilding :

- Les actes d'un colloque de la LPO Auvergne-Rhône-Alpes en 2013 [https://auvergne-rhone-alpes.lpo.fr/IMG/pdf/actes\\_colloque\\_2013\\_integral\\_sd.pdf](https://auvergne-rhone-alpes.lpo.fr/IMG/pdf/actes_colloque_2013_integral_sd.pdf) dont par exemples les fiches suivantes :
  - [https://auvergne-rhone-alpes.lpo.fr/IMG/pdf/08\\_role\\_et\\_impact\\_des\\_herbivores\\_sauvages\\_sur\\_les\\_milieus\\_naturels.pdf](https://auvergne-rhone-alpes.lpo.fr/IMG/pdf/08_role_et_impact_des_herbivores_sauvages_sur_les_milieus_naturels.pdf)
  - [https://auvergne-rhone-alpes.lpo.fr/IMG/pdf/09\\_le\\_retour\\_du\\_bison\\_d\\_europe\\_dans\\_la\\_nature\\_hollandaise.pdf](https://auvergne-rhone-alpes.lpo.fr/IMG/pdf/09_le_retour_du_bison_d_europe_dans_la_nature_hollandaise.pdf)
  - [https://auvergne-rhone-alpes.lpo.fr/IMG/pdf/20\\_gerer\\_une\\_reserve\\_en\\_france\\_avec\\_une\\_gilde\\_d\\_ongules.pdf](https://auvergne-rhone-alpes.lpo.fr/IMG/pdf/20_gerer_une_reserve_en_france_avec_une_gilde_d_ongules.pdf)
- <https://wilderness-society.org/>
- <https://wildnisindeutschland.de>
- <https://european-wilderness.network/>
- <https://www.ark.eu/>
- Présentation sur le pâturage naturel du Dr Rainer Luick :
  - [https://www.naturschutztage.de/fileadmin/nst/docs/PDF\\_Dateien/pdf\\_dateien\\_2017/2017-01-07\\_Extensive\\_Weidesysteme\\_R\\_Luick\\_.pdf](https://www.naturschutztage.de/fileadmin/nst/docs/PDF_Dateien/pdf_dateien_2017/2017-01-07_Extensive_Weidesysteme_R_Luick_.pdf)
  - [https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mlr/intern/dateien/PDFs/Landwirtschaft/2018\\_03\\_19\\_rainer\\_luick.pdf](https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mlr/intern/dateien/PDFs/Landwirtschaft/2018_03_19_rainer_luick.pdf)
- Le numéro 55 de la revue « Espaces naturels », téléchargeable sur le site suivant :
  - <http://espaces-naturels.info/archives>
- Site internet du groupe HOPE (en construction) :
  - [hoperewild.wixsite.com/herbivorie](http://hoperewild.wixsite.com/herbivorie)
- Un lien sur le Bison d'Europe d'Amandine Ramos :
  - <https://ramosamandine.wixsite.com/behaviouralecology/accueil>
- Le réseau Arthen-tarpan :
  - <http://arthen-tarpan.fr/>
- Une conférence d'Annick Schnitzler sur la faune du massif des Vosges
  - [https://www.canal-u.tv/video/citeres/23\\_les\\_vosges\\_et\\_sa\\_faune\\_sauvage\\_une\\_histoire\\_complexe\\_annik\\_schnitzler\\_et\\_al\\_universite\\_de\\_lorraine.51427](https://www.canal-u.tv/video/citeres/23_les_vosges_et_sa_faune_sauvage_une_histoire_complexe_annik_schnitzler_et_al_universite_de_lorraine.51427)
- Exemples de conférences de Thierry Lecomte, spécialiste de l'herbivorie en France ::
  - [http://entretien-nature-territoire.fr/wp-content/uploads/2012/04/T\\_LECOMTE.pdf](http://entretien-nature-territoire.fr/wp-content/uploads/2012/04/T_LECOMTE.pdf)
  - [http://www.syndicatmixtedesmaraisdesacy.sitew.fr/fs/Root/cpeeq-5\\_LECOMTE\\_L\\_herbivorie\\_St\\_Martin\\_Longueau\\_25\\_Mars\\_2015.pdf](http://www.syndicatmixtedesmaraisdesacy.sitew.fr/fs/Root/cpeeq-5_LECOMTE_L_herbivorie_St_Martin_Longueau_25_Mars_2015.pdf)

- [http://www.bourgogne-nature.fr/fichiers/pages-136a145-de-bn21-22-cahiers-hd\\_1518079726.pdf](http://www.bourgogne-nature.fr/fichiers/pages-136a145-de-bn21-22-cahiers-hd_1518079726.pdf)

#### Exemples proches de la Région Grand-Est :

- Expérimentation de pâturage dans le Taubergiessen à Kappel (en face de Rhinau) :
  - <http://wildeweiden-lev.de/>
- Deux exemples de forêts pâturées dans la Parc naturel du Pfälzerwald :
  - [https://sankt-martin.de/wp-content/uploads/2015/09/web\\_Ochsentour\\_DIN-lang\\_2014\\_1217.pdf](https://sankt-martin.de/wp-content/uploads/2015/09/web_Ochsentour_DIN-lang_2014_1217.pdf)
  - <http://www.pfaelzerwald.de/wp-content/uploads/2019/01/Flyer-Gr%C3%A4fenhausen.pdf>
- Un exemple à Bad-Durrheim (Bade-Wurtemberg)
  - <https://www.schwarzwaelder-bote.de/inhalt.bad-duerrheim-wasserbueffel-leisten-wertvolle-arbeit.c243f340-acb1-4062-a03b-cf651162b68e.html>
- Un exemple à Beeden
  - <https://www.biosphaere-bliesgau.eu/index.php/fr/aktuelles/pressearchiv/246-presse-beeden>

#### Documents en allemand sur le pâturage des zones humides :

- [https://life-oberes-maintal.de/fileadmin/user\\_upload/Download/2.DrBurkart-Aicher\\_Beweidung\\_von\\_Auen\\_kompr.pdf](https://life-oberes-maintal.de/fileadmin/user_upload/Download/2.DrBurkart-Aicher_Beweidung_von_Auen_kompr.pdf)
- [https://life-oberes-maintal.de/fileadmin/user\\_upload/Download/4.Weber\\_Aurachtal\\_kompr.pdf](https://life-oberes-maintal.de/fileadmin/user_upload/Download/4.Weber_Aurachtal_kompr.pdf)
- [https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/W/wasserrahmenrichtlinie/Downloads/leitfadenBeweidung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/W/wasserrahmenrichtlinie/Downloads/leitfadenBeweidung.pdf?__blob=publicationFile&v=2)
- [http://www.wrrl-info.de/docs/vortrag\\_sem38\\_jedicke.pdf](http://www.wrrl-info.de/docs/vortrag_sem38_jedicke.pdf)
- [https://www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/6\\_4\\_2\\_stillgewaesser.htm](https://www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/6_4_2_stillgewaesser.htm)
- [http://www.auenzentrum-neuburg-ingolstadt.de/fileadmin/documents/AF/AuenMagazin/AuenMagazin\\_13-2018\\_online.pdf](http://www.auenzentrum-neuburg-ingolstadt.de/fileadmin/documents/AF/AuenMagazin/AuenMagazin_13-2018_online.pdf)
- [https://www.bund-saar.de/fileadmin/saarland/Umweltmagazin/Umags\\_01\\_2019/9-18umags1-2019.pdf](https://www.bund-saar.de/fileadmin/saarland/Umweltmagazin/Umags_01_2019/9-18umags1-2019.pdf)
- Flyer sur l'élevage du buffle d'eau en lien avec la paludiculture :
  - [https://www.moorwissen.de/doc/paludikultur/imdetail/steckbriefe\\_pflanzenarten/Flyer%20Wasserb%C3%BCffel.pdf](https://www.moorwissen.de/doc/paludikultur/imdetail/steckbriefe_pflanzenarten/Flyer%20Wasserb%C3%BCffel.pdf)
- Exemple un programme annuel d'un parc naturel autour de la thématique des pâturages sauvages :
  - [https://www.hoeltigbaum.de/fileadmin/pdf/Hoeltigbaum\\_Jahresprogramm\\_2019.pdf](https://www.hoeltigbaum.de/fileadmin/pdf/Hoeltigbaum_Jahresprogramm_2019.pdf)
- Un flyer « Wilde Weiden » de la vallée de l'Elbe :
  - [https://www.elbetal-mv.de/fileadmin/user\\_upload/download/Flyer-Wilde-Weiden.pdf](https://www.elbetal-mv.de/fileadmin/user_upload/download/Flyer-Wilde-Weiden.pdf)

#### Quelques liens sur le pâturage écologique et extensif :

- [http://fileadmin.natagora.be/fileadmin/Reseau\\_nature/Fiche\\_de\\_gestion/Patures\\_VersionFinale.pdf](http://fileadmin.natagora.be/fileadmin/Reseau_nature/Fiche_de_gestion/Patures_VersionFinale.pdf)
- [http://centrederessources-loirenature.com/sites/default/files/fichiers/cahier\\_technique\\_paturage\\_en\\_vallees\\_alluviales.pdf](http://centrederessources-loirenature.com/sites/default/files/fichiers/cahier_technique_paturage_en_vallees_alluviales.pdf)
- [http://www.paturage.be/paturage/gestion\\_pre/gestion\\_pre.html](http://www.paturage.be/paturage/gestion_pre/gestion_pre.html)
- [http://ct34.espaces-naturels.fr/sites/default/files/documents/ct34/gestion\\_ecologique\\_paturage.pdf](http://ct34.espaces-naturels.fr/sites/default/files/documents/ct34/gestion_ecologique_paturage.pdf)

- <http://ct33.espaces-naturels.fr/le-paturage-extensif-comme-outil-de-gestion-biologique-des-zones-humides#1.4.4>
- Le sylvo-pastoralisme en montagne :
  - [https://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/nebennutzung/agroforst\\_weide/wsl\\_waldweide\\_gebirgswald/index\\_FR](https://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/nebennutzung/agroforst_weide/wsl_waldweide_gebirgswald/index_FR)

Livres et documents :

- Réensauvageons la France : <https://www.actes-sud.fr/catalogue/parcs-et-jardins/re-ensauvageons-la-france>
- 20000 ans d'histoire naturelle : <https://www.actes-sud.fr/catalogue/nature-et-environnement/20000-ans>
- Un ouvrage de référence sur le « pâturage sauvage » (en allemand) : <http://www.abu-naturschutz.de/images/wildeweiden/WildeWeiden.pdf>
- Document sur l'herbivorie et la dynamique des milieux naturels :
  - [http://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/librairie/les\\_cahiers\\_de\\_rnf7\\_rm\\_web\\_2.pdf](http://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/librairie/les_cahiers_de_rnf7_rm_web_2.pdf)
- Document en allemand sur le pâturage forestier dans le Bade-Wurtemberg :
  - <https://freidok.uni-freiburg.de/data/9436>

### 3.8 L'AGROFORESTERIE

« L'agroforesterie désigne les pratiques, nouvelles ou historiques, associant arbres, cultures et/ou animaux sur une même parcelle agricole, en bordure ou en plein champ. Ces pratiques comprennent les systèmes agro-sylvicoles mais aussi sylvo-pastoraux, les pré-vergers (animaux pâturant sous des vergers de fruitiers) » (source [www.agroforesterie.fr/definition-agroforesterie.php](http://www.agroforesterie.fr/definition-agroforesterie.php) ).

L'agroforesterie est également une option pour enrichir le paysage agricole avec des alignements d'arbres intercalés dans les cultures ou les prairies.



Figure 20 : Jeune plantation agroforestière à Duppigheim (67) en avril 2018.

Sources :

- [www.agroforesterie.fr](http://www.agroforesterie.fr)
- [www.agroof.net](http://www.agroof.net)
- [www.boisforets67.fr/fr/agroforesterie/agroforesterie.html](http://www.boisforets67.fr/fr/agroforesterie/agroforesterie.html)
- <https://www.agroforesterie.fr/CASDAR/20092011/documents/synthesecarbone.pdf>

### 3.9 LES VERGERS A HAUTES-TIGES



*Figure 21 : Verger à hautes-tiges*

Avec la disparition des vergers, c'est une part du patrimoine paysager local, écologique, génétique et culturel qui se perd. Les vergers traditionnels sont l'un des éléments majeurs de la qualité du paysage des vallées vosgiennes.

Au cours des dernières décennies, les fonctions économiques et vivrières des vergers qu'il y avait dans le passé ont fortement diminué. L'auto-consommation des fruits a ainsi chuté et des règles de distillation plus contraignantes ont eu des répercussions sur l'arboriculture familiale. Si les modifications du contexte socio-économique expliquent l'abandon des vergers, il existe d'autres facteurs encore qui s'ajoutent à ces contraintes :

- L'extension du tissu urbain,
- La transformation des prés-vergers en zones de cultures céréalières,
- Le remembrement et le plan local d'urbanisme qui ne prennent pas toujours en compte l'existence des vergers,
- La faible valorisation économique des produits issus des vergers traditionnels, l'absence d'organismes de collecte et de distribution des fruits issus de l'arboriculture amateur,
- Le droit de distiller plus strict,
- Un manque d'intérêt du consommateur,
- Un désintérêt des propriétaires de vergers qui n'entretiennent plus leurs parcelles ; ces personnes sont souvent des personnes âgées ou qui ont obtenu leur verger par héritage et ne voient plus l'intérêt de s'en occuper,
- Le remplacement par une arboriculture en basses tiges,
- La perte de la mémoire du verger traditionnel : perte du savoir-faire dans la taille, le greffage, les recettes culinaires, ...

Il s'agit alors de créer de la diversité paysagère en réalisant des coupes partielles tout en prenant garde de conserver les éléments remarquables du site, à savoir :

- Les arbres biologiques
- Les arbres à cavités
- Certaines haies intéressantes

L'abandon progressif du verger traditionnel et des pratiques qui en découlent préoccupent de nombreuses personnes en Alsace. Dans certaines communes, des associations d'arboriculteurs œuvrent à la préservation des vergers, à la transmission du savoir-faire et à la découverte de l'arboriculture ainsi qu'à d'autres activités liées (apiculture, pomologie). L'existence à proximité des vergers, d'un atelier de jus de pomme permet de valoriser les fruits. Les apiculteurs peuvent disposer des ruches dans les vergers et profitent de ce milieu, favorable aux insectes butineurs.

Propositions pour la préservation des vergers :

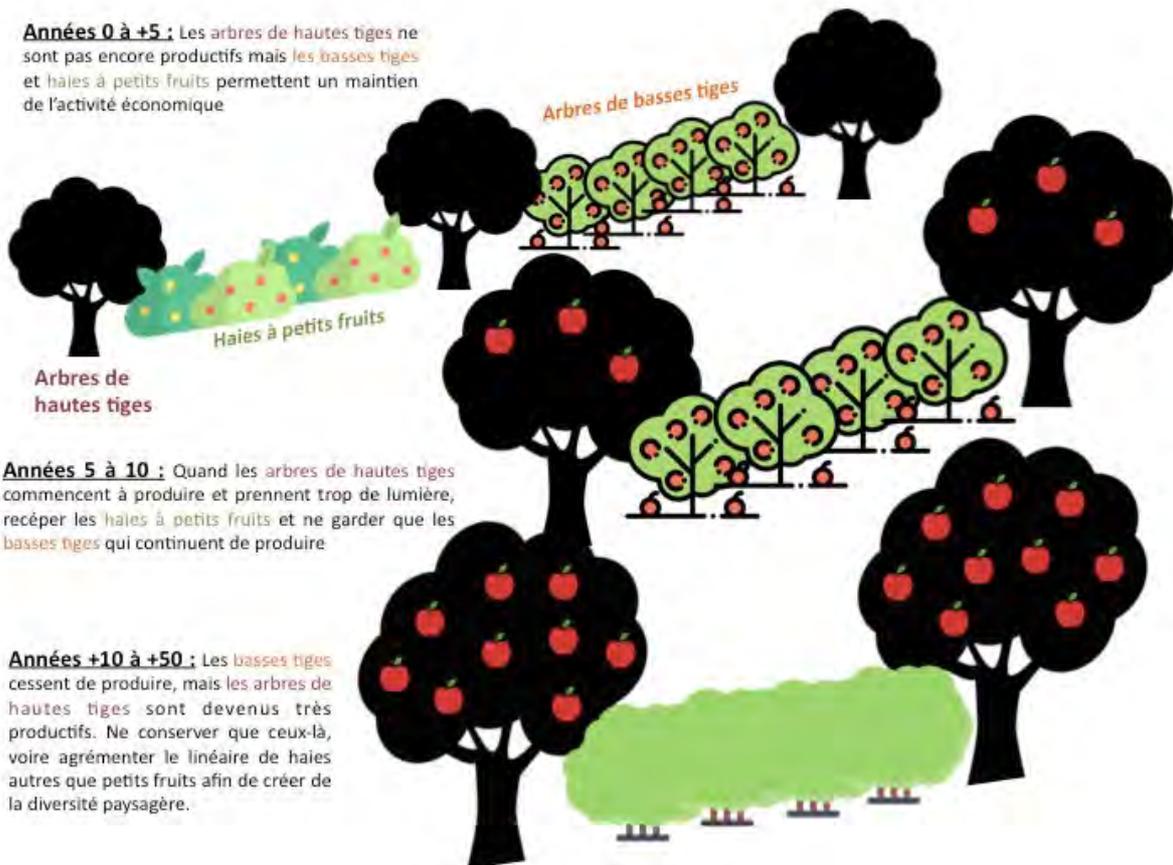
- Confier la gestion des parcelles de vergers communales à une association, créer un verger collectif ou les louer avec des clauses environnementales ;
- Élaborer une politique des Espaces Naturels Sensibles (ENS) avec le Conseil Départemental du Bas-Rhin (CD67) ;
- Aide financière à l'achat ou au renouvellement des arbres fruitiers à hautes-tiges ;
- Créer une bourse aux vergers, favorisant l'achat, la vente ou la location de vergers entre particuliers ;
- Créer un verger école, en partenariat avec des associations d'arboriculteurs afin de pérenniser le savoir-faire s'articulant autour de l'entretien des vergers (taille, valorisation des fruits) ;
- Mettre en place des chantiers participatifs et d'insertion afin de valoriser les fruits issus des vergers ;
- Élaborer un verger conservatoire (verger à graines) afin de valoriser les variétés de fruits typiques du terroir ;
- Établir des partenariats avec des éleveurs locaux pour l'entretien écologique des prés-vergers, grâce au pâturage extensif par exemple ;
- Valoriser les fruits grâce à des opérations contre le gaspillage alimentaire ou des projets de conserverie solidaire ;
- Trouver des débouchés pour les fruits par l'intermédiaire des restaurateurs locaux, en mettant en place une filière fruitière de qualité (variété locale reflétant le terroir, intérêt gustatif particulier, etc.)

Les actions en faveur de la biodiversité dans les vergers :

Pour les vergers existants ou en devenir, il convient de favoriser l'accueil de la faune et de la flore sauvage par quelques actions simples :

- Éviter les pesticides ;
- Conserver les vieux arbres fruitiers, notamment ceux comportant des cavités favorables aux oiseaux ;
- Pratiquer une fauche tardive et différenciée favorable à la flore et aux insectes (papillons, abeilles sauvages) ;
- Éviter la fertilisation des prairies pour conserver un bon fleurissement ;
- Faucher tardivement l'herbe sous les vergers et exporter le foin à la place de la tonte régulière et du mulching souvent effectués ;
- Poser des nichoirs pour oiseaux ;
- Poser des abris à chauves-souris ;
- Installer des ruchers et hôtels à insectes ;
- Laisser çà et là quelques friches dans les recoins de parcelles, ou dans l'alignement des arbres ;
- À l'échelle du paysage, conserver certains vergers en friche comme refuge pour la faune ;
- Préserver et favoriser les haies en complément des vergers ;
- Préserver les lierres ;
- Former des linéaires entre les arbres, en y insérant des espèces arbustives afin de former des refuges supplémentaires pour la faune ;
- Afin d'apporter un aspect économique supplémentaire, associer les arbres de hautes tiges avec des espèces arbustives à petits fruits ;
- Toujours dans cette problématique de rentabilité, associer des arbres de hautes-tiges avec l'insertion de fruitiers en basses-tiges, dans le linéaire des arbres

**Années 0 à +5 :** Les arbres de hautes tiges ne sont pas encore productifs mais les basses tiges et haies à petits fruits permettent un maintien de l'activité économique



Arbres de hautes tiges

Haies à petits fruits

Arbres de basses tiges

**Années 5 à 10 :** Quand les arbres de hautes tiges commencent à produire et prennent trop de lumière, recéper les haies à petits fruits et ne garder que les basses tiges qui continuent de produire

**Années +10 à +50 :** Les basses tiges cessent de produire, mais les arbres de hautes tiges sont devenus très productifs. Ne conserver que ceux-là, voire agrémenter le linéaire de haies autres que petits fruits afin de créer de la diversité paysagère.

*Figure 22 : Schéma de proposition d'un mode de gestion économiquement viable permettant le maintien des vergers de hautes tiges (schéma : Emilie Hartweg, d'après source Maison de la Nature du Sundgau).*

Le schéma ci-dessus expose un mode de gestion des vergers permettant d'assurer le maintien des arbres en hautes tiges. Celui-ci serait notamment reproductible lors de la création d'un verger de production, ou encore lors du renouvellement de vergers vieillissants. L'une des problématiques, évoquées au préalable, qui expliquent la disparition des vergers de hautes tiges, est entre autres le manque de productivité des arbres pendant les 5 à 10 premières années de vie (dans le cadre d'une volonté de la part d'arboriculteurs de maintenir une production conséquente).

Il s'agit alors de combiner plusieurs strates arborées, afin d'une part d'assurer une rentabilité économique en compensant le manque de productivité des arbres de hautes tiges dans leurs premières années, mais également d'apporter une diversité paysagère permettant la création de micro-habitats favorables à la biodiversité.

### 3.9.1 Des vergers comme ceintures vertes péri-urbaines

Jusque dans les années soixante les villages et les villes étaient fréquemment entourés d'une ceinture de prés-vergers (ainsi que de zones maraîchères). Mais ces vergers ont souvent disparu ces dernières décennies avec l'extension urbaine, les remembrements des parcelles ou leur mise en culture.

Dans le cadre d'une politique de renforcement de la TVB, le maintien ou la création de ceintures vertes de vergers permettraient de recréer des espaces de transition entre le tissu urbain et les milieux agricoles. Ces vergers renforceraient la mosaïque de milieux naturels en périphérie des zones urbaines tout en offrant aux citadins et villageois des espaces de détente et de contact avec la nature. Ces espaces pourront aussi faire office de zones de non traitement entre les cultures et les habitations.

Certains vergers pourront être installés sur des espaces publics (terrains communaux, parcs péri-urbains...) avec une vocation plus sociétale qu'économique. Leur entretien pourra se faire de manière extensive avec de l'éco-pâturage ou de la fauche tardive.



*Figure 23 : Vergers autour de Neuwiller-lès-Saverne (67).*

### 3.9.2 Des vergers pour lutter contre l'érosion et les coulées d'eau boueuse

Dans les zones agricoles en pente, la création de prés-vergers ou de vergers-haies, en lieu et place de zones cultivées, peuvent participer à la lutte contre l'érosion et les coulées d'eau boueuse, tout en renforçant la TVB locale et la qualité du paysage.

L'enjeu sera de positionner ces vergers de manière pertinente dans les bassins versants sensibles à ces coulées de boues. La conservation ou l'ajout de talus ou de terrasses renforceront d'autant leur efficacité (freinage du ruissellement, augmentation de l'infiltration, maintien du sol...).

Ces vergers n'auront pas nécessairement un objectif de production mais offriront, outre la réduction du risque de coulées de boues, des aménités supplémentaires aux habitants du secteur (cueillette libre des fruits, qualité du paysage, nature de proximité...).



*Figure 24 : Pré-verger en terrasse.*

### 3.10 LES HAIES

Les haies sont des éléments essentiels du paysage qu'il est nécessaire de conserver ou de recréer. De nombreuses espèces animales les utilisent pour se déplacer et coloniser de nouveaux milieux. En outre, les haies servent d'habitats permanents ou temporaires, de refuges et de réservoirs de nourriture importants pour de nombreuses espèces.

Sur certains secteurs, en complément des vergers traditionnels notamment, le rôle de corridor des haies pourrait être renforcé, en complétant le réseau arboré par la création de nouveaux segments de haies (plantation ou pousse spontanée).

Dans un effort de renforcement du rôle de corridor des haies sur certains secteurs, il s'agira de choisir des essences locales, adaptées au biotope. On pourra aussi tenir compte des pratiques agricoles périphériques pour éviter une éventuelle gêne pour les manœuvres des engins agricoles ou limiter l'ombre portée sur les cultures.

Les haies rendent également service à l'agriculture car elles permettent de réguler efficacement et de façon naturelle les espèces pouvant nuire aux cultures. Les prédateurs naturels qui y vivent, appelés « espèces auxiliaires », exercent leur rôle de régulateur et limitent ainsi les phénomènes de pullulation.

Globalement, et au-delà des haies, plus le paysage est riche en habitats divers, plus il est fonctionnel et peut autoréguler les espèces potentiellement nuisibles aux cultures, grâce à la présence des prédateurs de ces espèces (carabes, reptiles, oiseaux insectivores, rapaces, mustélidés, hérissons, renards, etc).

Ainsi, pour ne citer que ces exemples, une renarde nourrissant ses petits peut éliminer jusqu'à 10 000 rongeurs (principalement des campagnols) en une seule saison. Un couple de chouettes hulottes avec 4 jeunes, c'est environ 4600 rongeurs consommés par an. Un couple de mésanges avec sa nichée peut prélever jusqu'à 30 kg de chenilles par an.

#### 3.10.1 La gestion des haies

Une haie peut être composée d'espèces très variables, allant des buissons bas à des arbres de grande taille. Les haies anciennes sont souvent très riches biologiquement. Elles s'apparentent aux forêts naturelles qui comportent plusieurs espèces d'arbres de tailles variées, une strate arbustive importante, des arbres à cavités, du bois mort ou encore des espèces grimpantes comme le lierre ou la clématite.

Dans la mesure du possible, l'idéal est de conserver ce genre de haies ou de bosquets en l'état, et de laisser ce milieu arboré se complexifier davantage avec le temps, pour en augmenter encore la biodiversité.

Si l'entretien est nécessaire, ou s'il est prévu de procéder à la récolte des arbres arrivés à maturité, plusieurs degrés d'intervention peuvent être envisagés.

Selon les cas, on pourra par exemple :

- Couper verticalement les abords de la haie avec un lamier pour atteindre ou maintenir la largeur ou les limites désirées,
- Sélectionner et conserver les jeunes arbres d'avenir,
- Conserver un minimum d'arbres mûres,
- Conserver les éléments remarquables de la haie tels que les arbres têtards, les espèces rares, les arbres à cavités, les arbres présentant des formes atypiques, les arbres morts ou dépérissant (sauf si danger de chute important), les arbres avec de vieux lierres, etc.
- Recéper parcimonieusement les arbustes buissonnants pour rajeunir et densifier la strate arbustive,
- (Re)planter éventuellement des arbres ou arbustes dans les espaces vides de la haie, en utilisant de préférence des essences déjà présentes.

Après les travaux d'entretien ou de récolte potentiels, il est également possible d'ajouter des éléments nouveaux à la haie, comme par exemple :

- Diversifier les espèces en plantant quelques nouvelles espèces conformes à « l'authenticité » de la flore locale,
- Créer de nouveaux arbres têtards,
- Créer des amas de branches mortes qui serviront d'abris pour la petite faune.

*A contrario*, il s'agit d'éviter :

- Les coupes rases sur de grandes longueurs, qui ne laissent plus d'abris durant le temps nécessaire à la repousse,
- Les travaux entre le 15 mars et le 31 juillet (période de reproduction), (cf. arrêté préfectoral en Alsace),
- L'utilisation d'une seule espèce en cas de plantation,
- L'utilisation d'espèces exotiques

### De la gestion « informelle » au plan de gestion des haies :

Actuellement, les haies existantes sont gérées de manières très diverses. Pour les haies communales, la commune peut procéder à des adjudications auprès des particuliers pour faire du bois de chauffage. Souvent ce sont les locataires ou propriétaires du terrain qui gèrent les bordures de haies par des coupes, broyage ou passage de lamier (préférable au broyeur et à l'épareuse).

Dans les régions françaises et allemandes riches en haies se mettent en place des plans de gestion des haies (« Heckenmanagement » en allemand).

Une approche similaire est à étudier dans le Grand-Est en intégrant au maximum les besoins en matière de continuité écologique et de biodiversité.

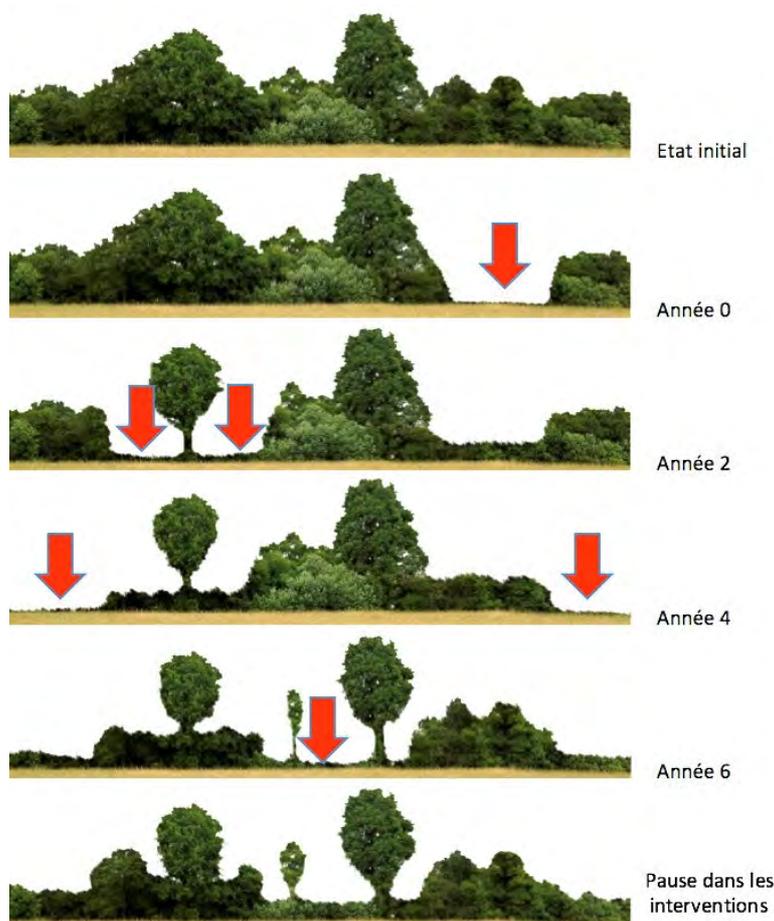


Figure 25 : Schéma de principe d'un recépage sélectif par segments de 5 à 20 mètres, étalé sur plusieurs années. © LPO Alsace



*Figure 26 : Segment d'une haie recépée l'hiver précédent à Muttersholtz.*

### **3.10.2 La plantation de haies**

La plantation d'une haie permet d'obtenir un résultat plus rapide qu'une haie spontanée et de choisir les espèces d'arbres et d'arbustes qui la composeront.

Le choix du site d'implantation d'une nouvelle haie visera idéalement à renforcer la Trame Verte et Bleue locale. Il peut s'agir de créer un corridor écologique continu ou en pas japonais pour connecter deux surfaces boisées trop éloignées l'une de l'autre. Ailleurs il s'agira de compléter et d'étoffer des haies et bosquets déjà existants ou une ripisylve trop clairsemée le long d'un cours d'eau. Enfin, dans des zones très pauvres en éléments arborés, des haies, mêmes isolées, créeront des zones refuges et des micro-habitats précieux pour la faune.

Le choix du site d'implantation devra aussi prendre en compte la présence éventuelle d'espèces rares des milieux ouverts et ensoleillés. On évitera par exemple de fragmenter une vaste prairie alluviale favorable aux oiseaux des prairies ou de planter trop d'arbres sur les berges herbacées d'un ruisseau favorable à certaines libellules.

Par ailleurs il est aussi nécessaire de limiter au mieux le risque de nuisances sur les espaces voisins (ombre portée sur les cultures par exemple), de respecter les réglementations en vigueur (distance de plantation...), et d'anticiper l'étalement latéral de la haie avec le temps et les besoins pour l'entretien futur (accessibilité...).

Enfin, il est aussi possible d'intégrer d'autres objectifs à la plantation d'une haie comme la lutte contre l'érosion des sols et le risque de coulées d'eau boueuse (avec des plantations perpendiculaires à la pente) ou encore des aménagements paysagers en zone urbaine (bordures de lotissements, espaces verts publiques ou d'entreprises...).

La plantation de la haie se fait idéalement en automne (novembre-décembre) durant le repos végétatif des plantes. Le plan d'implantation se fera en fonction des caractéristiques que l'on souhaite lui donner et en tenant compte des besoins des activités humaines riveraines.

La haie pourra être composée d'un, deux, voire trois rangs ou plus. Une haie à double rangs sera constituée de deux lignes de plants espacées de 0,80 m et dont les plants sur une même ligne seront eux-mêmes espacés de 0,80 à 1,50 m (1 m étant une bonne base).

Les essences à privilégier sont des espèces sauvages locales, adaptées au type de sol. Le choix des essences est à définir selon les caractéristiques liées au site d'implantation (pédologie, humidité, orientation...).

Quelques exemples d'espèces utilisables selon les sites : les Cornouillers mâle et sanguin, l'Églantier, le Noisetier, le Sureau noir, l'Aubépine à un style, la Viorne lantane, le Prunellier, l'Alisier torminal, le Cormier, le Merisier, le Pommier sauvage, le Charme, les Chênes sessile et pédonculé, les Erables champêtre et sycomore, le Sorbier des oiseleurs, le Tilleul à petites feuilles, le Nerprun purgatif, le Camériser à balais ou le Troène commun en alternant les espèces buissonnantes, arbustives et de haut-jet.

La plupart de ces espèces peuvent bénéficier du label « Végétal Nord-Est » en lien avec les règles édictées par la marque « Végétal local » géré par l'Agence Française de la Biodiversité. Pour en savoir plus : <http://haies-vives-alsace.org/vegetal-nord-est/> .

La plantation peut par exemple être planifiée de la manière suivante :

1. Préparer la zone à planter ;
2. Séparer les plants en fonction de leur emplacement si plusieurs haies sont à planter ;
3. Trier les plants en fonction de leur type (bois d'oeuvre, arbre recépé, arbuste, arbrisseau) ;
4. Faire le plan d'implantation de la haie au sol (par exemple avec une ficelle) ;
5. Effectuer les trous d'une largeur de bêche et de 30 cm de profondeur ou réaliser des trous à la tarière mécanique ;
6. Praliner les racines des plants avec un mélange terre/bouse de vache/eau ;
7. Positionner le plant et remplir le trou de terre en veillant à ce que les racines soient en terre et le collet (départ des branches basses) à l'air ;
8. Mettre les protections (si jugées nécessaires) ;
9. Arroser les plants ;
10. Disposer le paillage.



*Figure 27 : Haie de 4 ans, plantée en mars 2014 à Valff par Haies vives d'Alsace.*



*Figure 28 : Haie âgée de 6 ans ; première haie plantée fin 2012 par l'association Haie vive d'Alsace à Erstein.*



*Figure 29 : Haie récemment plantée.*

### 3.10.3 La haie spontanée et le concept de « régénération naturelle assistée » :

Une manière simple et gratuite de reconstituer des haies est de laisser faire la nature. En effet les buissons et arbustes s'installent naturellement sur des espaces laissés en libre-évolution, le long de fossés, de clôtures, dans des pâturages extensifs ou dans des friches. La haie spontanée mettra toutefois quelques années supplémentaires à se développer en comparaison d'une haie plantée. Et le nombre d'espèces d'arbres et arbustes qui s'installeront sera généralement plus faible et aléatoire.

Il est aussi possible d'avoir recours à des plantations très espacées et de laisser faire la nature pour les espaces vides. On combine ainsi les avantages de la plantation et de la libre-évolution.

L'association Arbres et Paysages du Gers a développé le concept de « régénération naturelle assistée ». L'idée maîtresse est de profiter des espaces de marges, le long des chemins, routes, cours d'eau, fossés ou encore des voies de chemins de fer, pour laisser la végétation ligneuse se développer spontanément pour ensuite les gérer de manière écologique, en profitant des services écosystémiques rendus par les haies. Il s'agit « d'assister » la végétation pionnière (les accrus), ainsi que les repousses des ligneux déjà en place (les recrus), par une gestion différenciée, avec des interventions en dehors des périodes de reproduction. Cette gestion pourra avoir recours à des moyens modernes pour la coupe, la récolte et la transformation des branches. Les haies pourront ainsi produire du bois d'œuvre ou du chauffage, et du BRF (bois raméal fragmenté) pour restaurer l'humus des sols.

Aujourd'hui ces espaces sont souvent mal-aimés, où les opérations d'entretien sont vécues comme une contrainte, et avec un coût économique et énergétique non négligeable. Pourtant, laisser la végétation se développer, c'est déjà faire des économies en entretien. Et récolter la biomasse ligneuse, c'est produire une valeur ajoutée, là où il n'y avait aucun gain.

Et tout cela en reconstituant une trame verte arborée.

Source : Livret « Des arbres qui poussent tout seul... », téléchargeable sur le site suivant : [www.arbres-et-paysage32.com](http://www.arbres-et-paysage32.com)

Pour plus d'informations sur les haies et les arbres champêtres :

- [https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2019/07/ReferentielNationalTypologieDesHaies\\_light-.pdf](https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2019/07/ReferentielNationalTypologieDesHaies_light-.pdf)
- <http://haies-vives-alsace.org>
- [www.jeplantemahaie.fr](http://www.jeplantemahaie.fr)
- [www.arbres&paysages.32](http://www.arbres&paysages.32)
- Guide « Plantons local » de l'Eurométropole de Strasbourg, téléchargeable sur : <http://www.strasbourg.eu>
- <https://www.parc-vosges-nord.fr/wp-content/uploads/2018/12/enjeux-des-haies.pdf>
- <https://www.parc-vosges-nord.fr/wp-content/uploads/2018/12/guide-des-vegetaux-tome-2-planter-cultiver-entretenir.pdf>



Figure 30 : Haie basse d'arbustes épineux favorable à la Pie-grièche écorcheur et autres oiseaux.



Figure 31 : Reçepage sélectif d'une portion de haie avec taille de deux saules têtards.

### 3.10.4 Les ronciers et les friches ligneuses

Le roncier et les friches ligneuses sont souvent perçus négativement par le grand public. Il sont pourtant des éléments paysagers précieux pour la faune sauvage (oiseaux, petits mammifères, abeilles, insectes...) et qu'il convient donc de préserver. Dans la nature les ronciers et arbustes épineux protègent les jeunes arbres de la dent des herbivores, et font ainsi partie de processus complexes de nos écosystèmes arborés.

Les ronciers et friches ligneuses peuvent s'installer sur des terrains laissés en libre-évolution, dans les espaces de marges de nos campagnes, le long de nos infrastructures linéaires (canaux, voies de chemin de fer, chemins...) ou encore dans certains pâturages. On les trouve également dans des portions de haies récemment recépées ou dans des clairières à la suite d'une coupe forestière.

Quelques liens :

- <https://www.desterresetdesailes.fr/wp-content/uploads/2018/08/Buisson-de-ronces.pdf>
- <https://permaforet.blogspot.com/2014/09/cultiver-avec-les-ronces.html>



Figure 32 : Le roncier est souvent perçu négativement par le grand public. Il est pourtant un élément paysager précieux pour la faune sauvage (oiseaux, petits mammifères, abeilles, insectes...).

### 3.10.5 Haies et rémunération des services écosystémiques

Si la valeur des services écosystémiques des haies n'est plus à démontrer, il peut toutefois être utile de pouvoir soutenir financièrement le maintien, la plantation ou la gestion écologique d'une haie auprès des agriculteurs et des collectivités locales, afin de faciliter et d'accélérer la restauration de la TVB.

Ci-après quelques exemples :

- Haies soutenues par des mesures agro-environnementales climatiques :
  - <https://afac-agroforesteries.fr/veille-reglementaire/maec-entretien-manuel-bocage/>
  - [https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2020/04/fiche\\_op%C3%A9ration\\_LINEA\\_09.pdf](https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2020/04/fiche_op%C3%A9ration_LINEA_09.pdf)
- Haies et compensation carbone :
  - <https://www.ademe.fr/carbocage-vers-neutralite-carbone-territoires>
  - <https://pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/innovation-rd/energie-climat/recherche-developpement/projet-carbocage/>
  - [https://pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user\\_upload/National/FAL\\_commun/publications/Pays\\_de\\_la\\_Loire/2017\\_projet\\_carbocage\\_valoriser\\_carbone\\_stocke\\_haies\\_sur\\_territoires.pdf](https://pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Pays_de_la_Loire/2017_projet_carbocage_valoriser_carbone_stocke_haies_sur_territoires.pdf)
  - <https://www.agroforesterie.fr/CASDAR/20092011/documents/synthese-carbone.pdf>

D'autres outils financiers pourront potentiellement émerger avec la prochaine politique agricole commune (PAC) comme les paiements des services environnementaux.

### 3.10.6 Cas particulier : les haies et les espèces des milieux ouverts

Certaines espèces d'oiseaux des milieux ouverts s'accommodent mal d'une présence trop dense de haies et d'arbres. C'est notamment le cas du Courlis cendré (*Numenius arquata*), un oiseau qui niche dans les vastes prairies alluviales. Les haies limitent leurs possibilités de surveillance contre les prédateurs.

Il est donc nécessaire de veiller aux besoins spécifiques de ces espèces en maintenant dans le paysage des espaces ouverts qui leur soit favorables. Dans le cadre d'un plan d'action en faveur du Courlis cendré ou autres espèces des milieux très ouverts, il peut même être recommandé de réouvrir le paysage en coupant des arbres et des haies qui seraient trop nombreux.

Toutefois un compromis est possible avec les espèces des haies comme la Pie-grièche écorcheur, en conservant des îlots dispersés de haies basses d'épineux pour leur reproduction.

Exemple d'une étude sur la tolérance des oiseaux des prairies aux éléments arborés :

- [https://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/wiesenbruecker\\_gehoelze/](https://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/meldungen/wordpress/wiesenbruecker_gehoelze/)



Figure 33 : Vaste prairie ouverte favorable au Courlis cendré avec présence de buissons dispersés pour les oiseaux des haies.

### 3.11 LES ARBRES REMARQUABLES

Le caractère remarquable d'un arbre est lié à différents critères qui peuvent être son âge, son espèce, sa forme ou éventuellement sa localisation. Nos forêts, nos campagnes et nos villes abritent çà et là des arbres originaux et remarquables. Un inventaire des plus beaux arbres dans nos territoires ouvrirait la voie à leur protection. Par ailleurs il s'agirait de sélectionner des arbres intéressants à laisser grandir et mûrir indéfiniment afin que les futures générations puissent contempler des arbres centenaires et autres géants près de chez eux. La logique est vraie pour des arbres isolés mais aussi des bouquets d'arbres, des sites particuliers comme le sommet de certaines montagnes, des vallons humides et des parcelles de forêt entière. A titre d'exemple le Conseil Départemental du Bas-Rhin a mis en place un inventaire départemental des arbres remarquables, permettant de recenser les arbres exceptionnels. Notons qu'il ne s'agit toutefois pas d'un statut de protection.

Liens :

- <http://arbres-remarquables.bas-rhin.fr/>
- <http://arbres-remarquables.bas-rhin.fr/proposer-un-arbre/>
- <https://krapooarboricole.wordpress.com/liste-des-arbres-venerables/>
- <https://www.arbres.org/>



*Figure 34 : Gros chêne multiséculaire de Neuwiller-lès-Saverne (67).*



*Figure 35 : Chêne monumental coupé en 2018 en Alsace centrale.*

### 3.12 LES ARBRES TETARDS

Les arbres têtards, ou trognes, sont des arbres ayant subi un étêtage, c'est à dire une coupe de sa partie supérieure (couronne). La taille répétée de la couronne aboutit à la formation d'une tête, d'où le nom de « têtard ». Seuls certaines essences sont adaptées à ce type d'intervention comme le saule blanc, le saule fragile, le saule des vanniers, le peuplier noir, le frêne, l'orme lisse, le charme, les chênes, l'érable champêtre, l'érable sycomore, le tilleul...

Un arbre têtard a besoin d'une taille régulière qui varie en fonction de l'âge et de l'espèce, notamment pour éviter de se casser sous son propre poids. Tous les 3 à 10 ans pour les arbres à croissance rapide (saules, peupliers...) et tous les 15 à 30 ans pour les arbres à croissance lente (charme, chênes, hêtre...).

Il est également recommandé de ne pas tailler tous les arbres d'un secteur en même temps de façon à conserver des habitats pour la faune le temps de la repousse.

Les arbres têtards avaient traditionnellement de multiples usages (bois énergie, bois d'œuvre, fourrage) et ont toujours une grande valeur écologique. La taille régulière des arbres permet l'apparition de cavités, refuges pour de nombreuses espèces. Outre les cavités, le sommet de l'arbre en forme de plateau offre également un milieu favorable à la nidification ou au repos.

Dans les zones humides, les arbres têtards, souvent des saules blancs, jouent un rôle dans la régularisation des excédents d'eau grâce à l'intense évapotranspiration de leur feuillage. Grâce à leurs racines ils contribuent également au maintien des berges et participent à la lutte contre l'érosion.

L'élagage des arbres peut être réalisé avec un outillage à main (sécateur, scie, tronçonneuse, élagueuse sur perche). L'emploi d'une nacelle, à l'arrière d'un tracteur ou au bout d'un chariot télescopique par exemple, peut nettement améliorer la sécurité de l'élagueur. Pour les vieux arbres têtards avec de grosses branches, et tout autres situations jugées trop risquées, il peut être préférable de faire appel à des entreprises spécialisées.

Pour limiter les risques et faciliter l'élagage de grosses branches en hauteur, l'entreprise Rabaud a développé un appareil appelé « Xylocut ». Celui-ci s'adapte sur un chariot télescopique et est capable de saisir et couper de lourdes branches pour les déposer ensuite au sol. Il est muni d'une pince qui retient les branches sectionnées et peut couper des sections jusqu'à 30cm de diamètre.

L'intervention doit être faite entre novembre et février, pendant la période de repos de la végétation et hors période de reproduction des oiseaux.



*Figure 36 : A gauche, deux jeunes saules têtards d'une quinzaine d'années ; à droite une tige de saule récemment plantée.*

### **La restauration des vieux arbres têtards :**

La restauration de vieux arbres têtards abandonnés depuis des décennies est une opération généralement nécessaire pour éviter son effondrement, mais en même temps risquée pour sa survie. En effet il arrive qu'un vieil arbre ne supporte pas le recépage et meurt après avoir rejeté une première année.

Certains spécialistes proposent de laisser un tire-sève pendant une ou deux années suivant l'étêtage en attendant que les nouveaux rejets soient suffisamment vigoureux. Une autre alternative encore moins risquée est de laisser plusieurs tire-sèves au niveau de plusieurs branches maîtresses régulièrement réparties le temps de deux saisons végétatives, puis d'exploiter les tire-sèves le troisième hiver.



*Figure 37 : Vieux saule têtard nécessitant une taille de restauration précautionneuse.*

Quelques liens :

- [https://www.ap32.fr/pdf/page08/Livret\\_Trognes\\_AP32.pdf](https://www.ap32.fr/pdf/page08/Livret_Trognes_AP32.pdf)
- [http://www.gentiana.org/sites/commun/generique/fckeditor/File/Arbres\\_tetards/Guide\\_ArbreTetards-web.pdf](http://www.gentiana.org/sites/commun/generique/fckeditor/File/Arbres_tetards/Guide_ArbreTetards-web.pdf)
- <http://www.forestiersdalsace.fr/UserFiles/File/PDF/Exemples/Guide-du-Trogneur.pdf>
- <https://journals.openedition.org/rge/1077?gathStatIcon=true&lang=de>
- insectes des arbres têtards :  
<http://www.noctua.org/insectes.pdf>

## 4 PROPOSITIONS POUR LA SOUS-TRAME HERBACEE



De nos jours, la plupart des milieux herbacés des plaines, collines et moyennes montagnes du Nord-Est de la France sont des espaces semi-naturels soumis à une gestion régulière par l'homme qui stabilise la flore herbacée en empêchant l'installation des espèces ligneuses. Cette gestion est majoritairement agricole et consiste à faucher ou faire pâturer régulièrement la prairie. En dehors d'une exploitation agricole ou d'une gestion conservatoire (sur des sites protégés), l'entretien consiste souvent à tondre ou broyer régulièrement l'herbe, comme c'est par exemple le cas le long des routes, des fossés ou des pelouses en zone urbaine. L'utilisation du feu était d'usage autrefois mais avec des impacts souvent négatifs sur la faune, la flore et les sols. C'est pourquoi les brûlis et l'écobuage sont aujourd'hui réglementés ou interdits selon les départements.

### 4.1 PRINCIPES GENERAUX POUR LE MAINTIEN ET LE RENFORCEMENT DE LA SOUS-TRAME HERBACEE

Principes généraux de maintien et de renforcement de la sous-trame herbacée :

- Préserver les prairies naturelles (ou permanentes) de manière générale ;
- Protéger les parcelles de prairies remarquables et y appliquer une gestion adéquate ;
- Préserver et rechercher à augmenter la surface en prairie, notamment dans les zones humides ou sujettes à l'érosion ;
- Inciter à diversifier la flore des prairies et des pâturages (réduction de la fertilisation, fauches moins précoces et moins fréquentes) ;
- Créer des bandes enherbées le long des fossés, en bordure des haies, ou dans les collines, perpendiculairement à la pente ;
- Conserver les chemins en herbe ;
- Conserver des zones refuges herbacées pour les insectes (ourlets non fauchés le long des haies, bandes non fauchées) et des friches herbeuses ;
- Améliorer la gestion des bandes enherbées le long des cours d'eau, des voies de circulations, canaux... ;
- Pour les remises en herbe, utiliser des espèces locales sauvages (d'origine contrôlée), adaptées aux sols des sites à enherber.
- Soutenir l'élevage à base d'herbe dans le cadre d'une agriculture à haute valeur naturelle favorable à la biodiversité (cahier des charges, labels, faible chargement...).

## 4.2 GESTION ECOLOGIQUE DES PRAIRIES DE FAUCHE

De manière générale, pour obtenir une prairie de fauche avec une flore diversifiée et riche en fleurs il convient :

- de ne pas fertiliser ou de manière modérée ;
- de ne pas utiliser de produits phytosanitaires ;
- de faucher tardivement ;
- de ne faucher qu'une à deux fois par an ;
- d'exporter l'herbe qui a été coupée.

Pour préserver la faune, il est aussi recommandé de faucher avec une hauteur de coupe réglée à 10 ou 12 cm pour épargner les lézards, amphibiens, insectes..., ou encore de pratiquer la fauche centrifuge à allure modérée pour les grandes parcelles.

Ces principes sont aujourd'hui intégrés dans des approches telles que la gestion des prairies naturelles remarquables, les mesures agro-environnementales proposées aux agriculteurs ou la gestion différenciée des espaces verts en zone urbaine.



Figure 38 : A gauche une prairie humide, non fertilisée, riche en orchidées ; à droite une prairie de fauche traditionnelle, peu fertilisée, riche en fleurs, dans une vallée vosgienne.

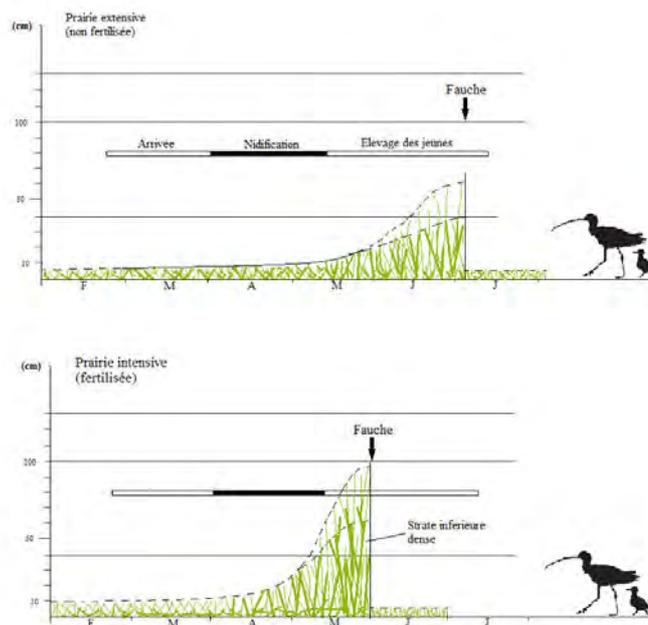


Figure 39 : Évolution de la hauteur de végétation pour des prairies ayant une gestion extensive et intensive lors de la période de nidification du Courlis cendré (source: P. Sigwalt 1989; F. Lefetey).

### 4.3 MATERIEL DE FAUCHE ET PRESERVATION DE LA FAUNE

L'utilisation d'une barre de coupe à double-lame (type Busatis) est la technique de fauche la moins impactante pour la faune, en comparaison avec les barres de coupe à disques et à tambours, mais surtout de la faucheuse-conditionneuse et du broyeur.

Pour en savoir plus, voir la fiche : « Techniques de récolte des prairies et diversité des espèces » de Agridea (nov 2011)

Lien :

- [https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=2ahUKEwj\\_p\\_ZxvviAhVS-qQKHS6BDHcQFjADegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fagridea.abacuscity.ch%2Fbauserimage%2FAgridea%20Free%2F1440%204%20F.pdf&usg=AOvVaw3rO0DRJCvqhHY6USliKqU](https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=2ahUKEwj_p_ZxvviAhVS-qQKHS6BDHcQFjADegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fagridea.abacuscity.ch%2Fbauserimage%2FAgridea%20Free%2F1440%204%20F.pdf&usg=AOvVaw3rO0DRJCvqhHY6USliKqU)

La barre de coupe à double-lame est souvent exigée en Allemagne (avec l'exportation du produit de la fauche), dans la gestion des milieux naturels, au travers des cahiers des charges des appels d'offre (gestion des digues du Rhin par exemple), ou dans certaines mesures agro-environnementales.

Les avantages écologiques (et économiques) de la barre de coupe à double lame comparés aux barres de coupe à disques ou à tambours :

- Mortalité des amphibiens divisée par 9
- Nombre d'amphibiens blessés divisé par 2
- Nombre d'insectes blessés ou tués divisé par 5
- Puissance nécessaire de 2 à 3 fois moindre (diminution de la consommation de gasoil) à largeur égale.
- Coupe plus nette avec une meilleure repousse, et hauteur réglable jusqu'à 20 cm.
- Fourrage plus propre (pas de projection de terre lors de présence de taupinières)
- Pas de risque de projection de pierres



Figure 40 : Exemple de matériels utilisant une barre de coupe à double-lame. © BB Umwelttechnik ( source : <https://doppelmessermähwerk.de/> )

Quelques exemples de fabricants ou revendeurs de barre de coupe :

- BB Umwelttechnik : <https://doppelmessermähwerk.de/>
- <https://www.kersten-maschinenfabrik.de/> (anciennement [www.kunzelmann-peter.de](http://www.kunzelmann-peter.de) )
- [www.aebi-schmidt.ch](http://www.aebi-schmidt.ch) (porte outil électrique)
- <https://www.brielmaier.com/fr>
- <http://www.multione.com/>
- <http://www.agriser.com/produits/faucheuse-arriere-a-double-lames-type-busatis-haies-voiries-digues/#top-produit>
- <http://www.avantteco.com/www/fr>

## 4.4 LES MESURES AGRO-ENVIRONNEMENTALES

Depuis les années 90, les Mesures Agro-Environnementales (MAE) ont contribué à maintenir les surfaces prairiales et la biodiversité dans certaines zones herbeuses du Grand-Est, comme des prairies alluviales, des prairies sèches ou montagnardes.

En 2015, les Mesures Agro-Environnementales territorialisées (MAEt) ont été renommées Mesures Agro-Environnementales climatiques (MAEc). Elles ont été proposées aux agriculteurs sur la base du volontariat pour une durée de 5 ans jusque vers 2020, où de nouvelles MAE seront normalement proposées, probablement sous un nouveau nom.

Par exemple, ci-après des MAEc proposées dans les prairies alluviales des rieds bas-rhinois, par la Région Grand-Est et le Conseil départemental du Bas-Rhin, entre 2015 et 2020 :

- la mesure « **Fauche tardive au 1<sup>er</sup> juillet avec absence de fertilisation** » interdit tout amendement et induit une première fauche tardive. Elle vise à assurer un bon état de conservation des milieux prairiaux et notamment des habitats d'intérêt européen : prairies maigres de fauches, pelouses sèches et prairies à Molinie. Elle a également pour objectif d'assurer la survie des nichées de certains oiseaux des prairies comme les courlis cendrés ;
- la mesure « **Fauche tardive au 1<sup>er</sup> septembre avec absence de fertilisation** » interdit également tout amendement et exige une première fauche très tardive. Le but est de constituer à l'échelle du Ried de l'Ill un réseau de prairies refuges ;
- deux mesures « **Gestion des prairies à papillons avec absence de fertilisation** » et « **Gestion des prairies à papillons avec fertilisation limitée** » en faveur des papillons d'intérêt européen, l'Azuré de la Sanguisorbe *Maculinea telejus* et l'Azuré des paluds *Maculinea nausithous* :
  - une seule fauche autorisée avant le 20 juin ;
  - une seconde fauche après le 1<sup>er</sup> septembre (la période entre les deux fauches, contribuera à la réalisation du cycle biologique complet de ces papillons myrmécophiles qui sont dépendants d'une espèce de fourmi durant leur développement larvaire) ;
- une mesure « Conversion des terres cultivées en prairies ».

En outre, l'ensemble des mesures – à l'exception de la mesure « Fauche au 1<sup>er</sup> septembre » – inclut la **mise en défens de 5 % des surfaces contractualisées**. Ces 5 % ne seront pas fauchés durant la période printemps-été, ils pourront dans certains cas faire l'objet d'une fauche ou d'un broyage à partir du 1<sup>er</sup> septembre (ou 1<sup>er</sup> octobre selon les secteurs). L'idée est de maintenir des micro-entités de végétation herbacée sur pied afin d'assurer l'alimentation de la faune, une fonction de refuge après la première fauche, la montée en graines des espèces végétales tardives, une floraison sur l'ensemble de la période de végétation...

Pour en savoir plus sur les MAEc du Ried de l'Ill en Alsace :

[http://europe-en-alsace.eu/wp-content/uploads/2016/02/NO\\_notice-TERRITOIRE-RIB-v1.pdf](http://europe-en-alsace.eu/wp-content/uploads/2016/02/NO_notice-TERRITOIRE-RIB-v1.pdf)

D'autres MAEc ont été mises en place par les parcs naturels régionaux du Grand-Est, dans la vallée de la Bruche et le Val de Villé, ou encore la Vallée de la Meuse.

On trouve ainsi :

- des MAEc en faveur du pâturage extensif (dans les Vosges)
- des MAEc prairie fleurie, avec obligation de résultats en terme de fleurissement (système « 4 fleurs »),
- des MAEc avec fauche au 20 juillet en faveur du Rôle des genêt dans la Vallée de la Meuse...
- Mesures d'urgence « fauche au 1<sup>er</sup> juillet » en cas de découverte d'un nid de Courlis cendré pour les parcelles non contractualisées en MAEc fauche tardive.
- Mesures d'urgence « fauche au 20 juillet » pour le Rôle des genêts.

## 4.5 PROPOSITION D'UNE STRATEGIE GLOBALE EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITE DES PRAIRIES ALLUVIALES

Principe général :

- Nécessité de créer de grandes zones de prairies protégées pour l'avifaune prairiale **MAIS** en maintenant une biodiversité sur l'ensemble des prairies.

Maintenir la biodiversité c'est :

- Empêcher le retournement des prairies (par tous les outils réglementaires disponibles : arrêtés préfectoraux de protection du biotope (APPB), Loi sur l'eau, bail rural à clauses environnementales, politique agricole commune (PAC), etc)
- Interdire le resemis avec des mélanges de plantes non locales ou horticoles (APPB...)
- Empêcher une intensification supplémentaire (méthanisation, semis de mélanges fourragers sélectionnés remplaçant les prairie naturelles)
- Maintenir une biodiversité ordinaire de manière générale
- Maintenir une biodiversité patrimoniale sur certaines parcelles (par exemple parcelles à enjeux flore çà et là, bande non fauchée...) de manière aléatoire ou ciblée
- Augmenter les surfaces en prairies (composées d'espèces sauvages locales)
- Soutenir la filière « herbe » en général :
  - Filière herbe en agriculture conventionnelle
  - Filières agro-écologiques ou biologiques (avec cahier des charges « biodiversité »)
  - Filière foin pour chevaux (cahier des charges « fauche tardive »)
  - Filières agro-énergétiques à base de prairies et roselières naturelles...
- Soutenir les exploitations agricoles sobres en énergie notamment grâce aux prairies

Créer des zones pour l'avifaune c'est :

- Choisir les zones les plus favorables ;
- Agir globalement sur tous les facteurs en jeu dans la reproduction des oiseaux des prairies
- Agir sur de grandes surfaces (20 à 250 hectares ou plus)
- Favoriser une gestion diversifiée des prairies favorable à l'avifaune sur de grandes surfaces
- Garantir la tranquillité de la faune par la gestion de la fréquentation et la limitation du nombre de sangliers
- Maintenir un paysage ouvert ou de réouvrir si nécessaire (mais en préservant les besoins des populations des oiseaux des haies basses telle la Pie-grièche écorcheur)
- De faucher de manière la plus sécurisée possible pour la faune (fauche centrifuge, allure modérée et avec barre de coupe à double-lame)
- De valoriser les efforts réalisés par les agriculteurs (exemple de la Wiesmet en Bavière, etc)

Erreurs à éviter :

- Raisonner qu'en terme de mesures agro-environnementales (MAE) mais associer tous les outils disponibles ou à créer
- Faire un zonage « avifaune » en laissant se dégrader les zones alluviales à l'extérieur des périmètres définis
- Faire un zonage « avifaune » seulement sur les sites de présence récente d'espèces rares (il faut intégrer les autres sites potentiels)

Le tableau et le schéma ci-après, résumant les différentes propositions en faveur des prairies.

Tableau 3 : Proposition d'un plan d'action pour la biodiversité des prairies alluviales

Outils	Éléments à prendre en compte	Plan stratégique en faveur de la biodiversité des prairies
<p><b>Réglementation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrêté préfectoral de protection du biotope (APPB)</li> <li>• Réserves naturelles nationale et régionale</li> <li>• Arrêté municipal</li> <li>• Bail rural à clauses environnementales</li> <li>• Obligation Réelle Environnementale (ORE)</li> </ul> <p><b>Contractualisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures agro-environnementales (MAE)</li> <li>• Paiement des services environnementaux (PSE)</li> <li>• Compensation carbone</li> <li>• Collectivité(s) territoriale(s) – agriculteur(s)</li> </ul> <p><b>Actions foncières</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Achat, location de parcelles par les Conservatoires d'espaces naturels</li> <li>• Espace Naturel Sensible</li> <li>• Remembrement écologique</li> <li>• Echange de parcelles</li> </ul> <p><b>Actions économiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filière agro-écologique avec labels « biodiversité »</li> <li>• Filière foin pour chevaux (avec label biodiversité et qualité du foin)</li> <li>• Filière « énergie » (avec cahier des charges « biodiversité »)</li> <li>• Paiement des services écosystémiques (ou rémunération des externalités positives)</li> <li>• Système de bonus-malus (prairie vs maïs)</li> </ul> <p><b>Outils techniques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation de la barre de coupe à double-lame</li> <li>• Systèmes d'effarouchement</li> <li>• Drones avec système de détection pour repérer les nids, et autres animaux cachés dans l'herbe</li> <li>• Pose de filets de protection en faveur des oiseaux nichant au sol (autour d'un nid et/ou grandes surfaces)</li> </ul> <p><b>Actions d'accompagnement et de médiation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repérage des sites de nidification ou des stations botaniques, et information auprès des agriculteurs concernés</li> <li>• Echange de parcelles et/ou fauche d'une parcelle de compensation</li> <li>• Information (pose de panneaux, presse...)</li> <li>• Surveillance – police rurale (garde champêtre, brigade verte...)</li> </ul>	<p><b>Gestion du biotope</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retournement des prairies</li> <li>• Remblais</li> <li>• Drainage</li> <li>• Irrigation</li> <li>• Stockage</li> <li>• Pompage</li> <li>• Création de mares...</li> </ul> <p><b>Gestion des prairies</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dates de fauche</li> <li>• Fréquence des fauches par an</li> <li>• Fertilisation (absence, quantité, type de fertilisant, période)</li> <li>• Sursemis, resemis</li> <li>• Zones refuges</li> <li>• Etaupinage ou scarification après le 1<sup>er</sup> avril</li> <li>• Stockage du foin dans les prairies...</li> </ul> <p><b>Gestion des pâturages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chargement animal, périodes et durée du pâturage</li> <li>• Type d'animaux</li> <li>• Vermifuges</li> </ul> <p><b>Gestion de la fréquentation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Règlement relatif à fréquentation des prairies</li> <li>• Panneaux d'information</li> <li>• Barrières</li> <li>• Surveillance</li> <li>• Plan de déplacement « rural »</li> <li>• Organisation d'espaces « fusibles » : par exemple des espaces spécialement dédiée aux loisirs (pique-nique, grillade, cerf-volant, jeux divers...) afin de soulager les zones protégées (particulièrement entre le 15 mars et le 15 juillet)</li> </ul> <p><b>Gestion du paysage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réouverture du paysage (si trop fermé pour le Courlis cendré)</li> <li>• Gestion écologique des haies et bosquets</li> <li>• Enrichissement du paysage en micro-habitats (mares, frayères, arbres têtards, roselières, buissons...)</li> <li>• Création ou maintien de corridors écologiques</li> </ul> <p><b>Gestion des autres enjeux environnementaux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ressource en eau</li> <li>• Risque inondation et sécheresse</li> <li>• Stockage du carbone</li> <li>• Risque de concurrence entre abeilles domestiques (en surnombre) et pollinisateurs sauvages</li> </ul>	<p><b>Actions spécifiques en faveur de la biodiversité :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création de zones « avifaune des prairies » de grande dimension (noyaux de 20 à 250 ha ou plus) avec gestion en fauche tardive et/ou pâturage écologique, paysage ouvert et tranquillité de la faune.</li> <li>• Maintien et création de parcelles riches en biodiversité (flore, entomofaune, oiseaux à petit territoire) dispersées dans la matrice prairiale ou le paysage rurale             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mesures agro-environnementales (MAE)</li> <li>○ Parcelles gérées par les Conservatoires des espaces naturels (CEN) pour les parcelles à forts intérêts écologiques</li> <li>○ Parcelles gérés par d'autres structures (associations naturalistes, chasseurs, communes via les baux ruraux environnementaux...)</li> </ul> </li> <li>• Enrichissement de la matrice paysagère avec des roselières, des friches herbeuses, des mares, des arbres têtards...</li> <li>• Utilisation de la barre de coupe à double-lame (en remplacement notamment des faucheuses-conditionneuses très impactantes)</li> </ul> <p><b>Actions de base en faveur des prairies en général :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintien des surfaces des prairies par voies réglementaires</li> <li>• Soutien aux systèmes agricoles à base d'herbe afin de maintenir et restaurer les prairies (objectif paysage, ressource en eau et qualité des eaux de surface et souterraines)</li> <li>• Soutien aux filières agro-écologiques, visant les productions alimentaires de qualité ou la production d'énergie, favorables à la biodiversité ordinaire et remarquable</li> <li>• Soutien des productions mettant en valeur les prairies, via l'achat des cantines scolaires, des restaurants d'entreprises, des bons d'achat dans les comités d'entreprises, monnaies locales...</li> <li>• Développer les sources de fourrage supplémentaire grâce aux cultures en dérobées, betterave fourragère, ensilage de chanvre...</li> <li>• Empêcher la sur-intensification des prairies (labour et semis avec des mélanges de plantes sélectionnées, 3 à 5 fauches par an, forte fertilisation...)</li> </ul>

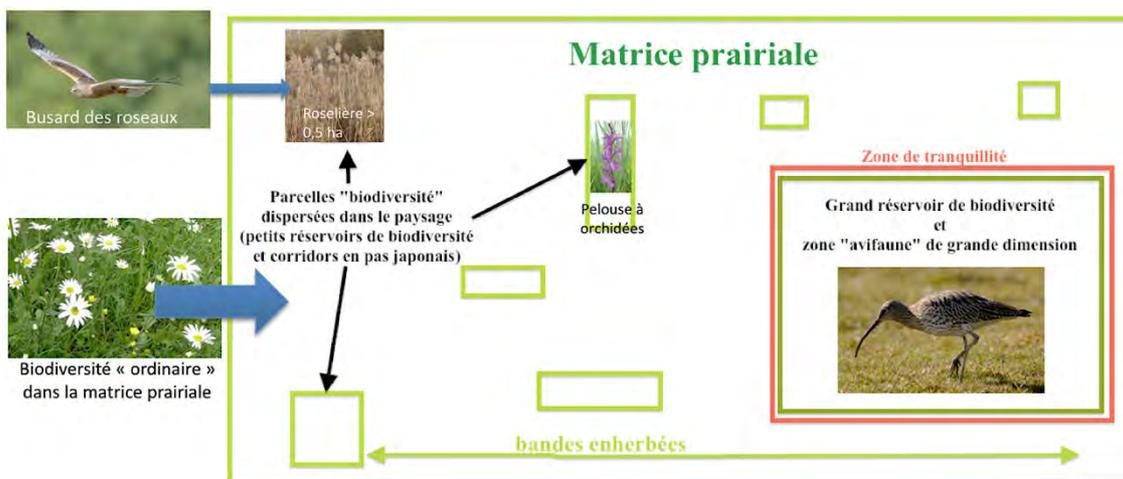


Figure 41 : Schéma théorique d'un zonage en faveur des prairies ; Une matrice prairiale avec une biodiversité ordinaire, ponctuée par un archipel de parcelles riches en espèces remarquables (parcelles « biodiversité ») et de grands réservoirs de biodiversité (noyaux prairiaux de grande dimension avec zone de tranquillité et gestion favorable) (schéma LPO Alsace).

### Exemples d'opérations « complètes » en faveur de la biodiversité des prairies alluviales :

- Les prairies humide de la « Wiesmett » en Bavière (Allemagne) : Les prairies de la Wiesmet sont un des derniers grands refuges de l'avifaune des prairies en Bavière, notamment pour le Courlis cendré (34 couples, 2014), la Bécassine des marais (20 couples, 2014) et la Barge à queue noire (8 couples, 2014).  
Pour en savoir plus : <https://bnn.pan-gmbh.com/faltblatt/Wiesmet.pdf>
- Les prairies des „Pfäfflinger Wiese“ en Bavière (Allemagne) qui abritent 34 couples de Courlis cendré en 2018.  
Pour en savoir plus : <https://bnn.pan-gmbh.com/faltblatt/PfaefflingerWiesen.pdf>
- La réserve naturelle des « Unterwassermatten » dans le Bade-Wurtemberg (Allemagne - commune de Schutterwald) : Les prairies des « Unterwassermatten » représentent une zone d'environ 300 ha, majoritairement en fauche tardive, dont 70 ha protégés par 2 grandes clôtures électriques (40 et 30 ha). Pour en savoir plus : [https://www.schutterwald.de/fileadmin/Dateien/Bilder/Freizeit\\_Kultur/Naturschutzgebiet.jpg](https://www.schutterwald.de/fileadmin/Dateien/Bilder/Freizeit_Kultur/Naturschutzgebiet.jpg)



Figure 42 : Une prairie des « Unterwassermatten » protégée par un enclos électrifié de 40 ha destiné à protéger la nidification des Courlis cendrés et Vanneaux huppés contre le dérangement humain, les chiens divagants, les sangliers et les renards.

## 4.6 REMISE EN PRAIRIE DE TERRES CULTIVÉES

Le choix du mode d'installation est primordial pour atteindre l'objectif d'une prairie naturelle riche en fleurs sauvages locales.

La meilleure technique consiste à semer, sur un sol préparé à l'avance, des graines d'espèces judicieusement choisies pour correspondre à la flore que l'on souhaite obtenir.

Il est exclu d'utiliser des variétés exotiques et horticoles ainsi que des espèces protégées.

Le choix des semences se portera sur les espèces typiques que l'on peut retrouver dans l'environnement proche du site d'implantation (quelques kilomètres) et correspondant au biotope du lieu.

Des inventaires botaniques d'une prairie de référence voisine en bon état de conservation, des recherches bibliographiques, des conseils auprès de conservatoires botaniques, conservatoires de sites naturels ou autre botaniste local, aideront à déterminer la flore la plus adaptée.

Les semences peuvent être obtenues de différentes manières :

- récolte à la moissonneuse batteuse sur une parcelle en bon état de conservation ;
- récolte de la fleur de foin en grange chez un agriculteur utilisant du foin de prairies naturelles ;
- achat du mélange souhaité de graines chez un semencier spécialisé dans les espèces sauvages correspondant strictement aux écotypes locaux.

Au vu des retours d'expériences, la technique permettant d'obtenir un résultat relativement rapide et efficace en matière de fleurissement correspond aux graines des semenciers de plantes sauvages. En effet, s'il est relativement facile d'implanter des graminées avec des semences issues des deux premières techniques, il est en revanche plus difficile de récupérer les semences des fleurs. Certains semenciers arrivent toutefois à contourner ce problème par des protocoles de récoltes particuliers.

Le semencier peut faire les mélanges désirés après avoir multiplié chaque espèce séparément, garantissant ainsi la présence de fleurs dès les premières années et dans les proportions désirées.

Il peut aussi combiner les deux techniques, à savoir moissonner une prairie de référence et compléter avec des graines cultivées séparément, pour garantir un résultat satisfaisant tout en réduisant le coût de production.

Aux plantes semées se rajouteront les espèces dont les graines sont présentes dans le sol (banque de graines du sol) et dans la végétation herbacée périphérique (bordures des chemins et de fossés), sans oublier les apports naturels (vent, transport par les animaux...). Après quelques années, les espèces les plus adaptées à chaque biotope seront majoritaires.

Conseils pour réussir une bonne implantation par semis :

Dans le livret explicatif « *Talus et prés fleuris, mode d'emploi* » (cf. [https://www.researchgate.net/publication/234003628\\_Talus\\_et\\_pres\\_fleuris\\_mode\\_d'emploi\\_Un\\_guide\\_pour\\_l'amenagement\\_ecologique\\_d'espaces\\_verts](https://www.researchgate.net/publication/234003628_Talus_et_pres_fleuris_mode_d'emploi_Un_guide_pour_l'amenagement_ecologique_d'espaces_verts)), les auteurs Peeters A. et F. Janssens donnent un certain nombre de conseils pour réussir une bonne implantation par semis :

« **Dans le choix des espèces**, certaines espèces envahissantes doivent être évitées, comme le raygrass, le dactyle, les vesces et le fromental. Les légumineuses doivent également être évitées car ils enrichissent le sol en azote. Mais certaines d'entre elles peuvent être semées parcimonieusement. (...)».

« Après le semis, le mélange évolue naturellement en fonction des conditions locales et des pratiques appliquées. Il est éventuellement possible par la suite d'ajouter l'une ou l'autre espèce par sursemis ou repiquage.

**Période de semis** : La meilleure période de semis s'étend indiscutablement de mi-août à fin septembre. En terre nue, il est cependant aussi possible de réaliser le semis vers le 15 avril. Par contre, dans le cas de semis printaniers tardifs, les plantules supportent difficilement la sécheresse de l'été. De plus, les graines de certaines espèces ne germent qu'après un certain

temps, variable selon les espèces, à des températures faibles (entre 1 et 5°C). Ces espèces germent donc en hiver ou au début du printemps.

(NB : selon les semenciers les périodes conseillées pour le semis peuvent varier entre le printemps et l'automne).

**Technique de semis** : Ne jamais enfouir profondément les graines ! Seul un bon travail du sol peut assurer des germinations satisfaisantes. Le sol doit être bien ameubli et finement préparé. Cela peut se faire par labour ou fraisage. Après labour, l'ameublissement peut se faire par un hersage. Ensuite, le sol doit être roulé. Le semis est précédé d'un nouveau travail superficiel de la terre (hersage) et est suivi par un passage au rouleau pour assurer un bon contact entre les graines et le sol.

Les graines ne peuvent être recouvertes de plus de quelques millimètres de terre (1 à 2 mm). Le semis s'effectue de préférence à la volée, les graines étant préalablement mélangées avec du sable afin d'augmenter l'homogénéité du semis (les semenciers procurent généralement les graines déjà mélangées avec du sable, de la sciure ou un mélange spécial). En effet, le semis de ces graines, de tailles très variables, est plus homogène si elles sont réparties dans une masse plus importante. En outre, la couleur du sable, généralement différente de la terre locale, permet de repérer les surfaces déjà ensemencées. Une technique pratique pour améliorer l'homogénéité d'un semis à la volée consiste à diviser la quantité de semences en deux et à semer en deux fois, en deux passages perpendiculaires.

Le mélange de graines comprend 70 à 80 % en poids de semences de graminées et au maximum 5 % de légumineuses pour un total 40 kg/ha (4 g/m<sup>2</sup>). Il peut paraître étonnant de mettre tant de graminées pour obtenir un pré fleuri, mais cela se justifie parce que seules les graminées sont capables de contrôler les adventices annuelles qui apparaissent inévitablement.

Il est possible que des **adventices** envahissent la surface semée avant que les graminées ne couvrent la surface. Il suffit alors, pour contrôler ces plantes indésirables, d'effectuer une fauche suffisamment haute pour ne pas détruire les espèces semées. Ces plantes annuelles meurent alors parce qu'elles ne supportent pas d'être coupées. Celles qui germent plus tard ne peuvent pas persister dans le mélange.

L'installation d'une prairie demande une certaine patience. Il faut s'attendre à ce que l'année suivant le semis, seulement 50 % des espèces apparaissent. Certaines espèces requièrent une succession de conditions parfois spéciales pour germer, il n'est donc pas rare que certaines apparaissent deux ans ou plus après le semis. »

La gestion de la prairie :

**La 1<sup>ère</sup> année** après le semis une fauche précoce sera nécessaire pour contrôler les adventices. La hauteur de coupe sera au minimum de 10 cm pour ne pas endommager les semis et jeunes plantules. Il faudra exporter le produit de la fauche pour éviter d'étouffer la flore que l'on souhaite favoriser.

**Les années suivantes**, une fois que les graminées auront suffisamment recouvert le sol une gestion plus classique pourra être faite. La gestion consistera en une fauche tardive, au début du mois de juillet, sans fertilisation et avec exportation du produit de la fauche. Cela permettra d'orienter l'évolution végétale vers une prairie naturelle durant les premières années, puis de la maintenir et de l'enrichir à long terme.

Le foin sera exporté du site pour ne pas enrichir le sol en éléments nutritifs qui banaliseraient la flore.

Durant les premières années, une seconde fauche sera probablement nécessaire en septembre pour favoriser la flore prairiale et au contraire limiter les espèces forestières (ronces et autres ligneux), rudérales (chardons...) et invasives (Verge d'or du Canada).

Après quelques années, lorsque la composition floristique de la prairie sera devenu stable, après quelques années de fauche régulière, une gestion plus précise pourra être planifiée si nécessaire (zones refuges fauchées un an sur deux, ourlets de grandes herbes le long de la lisière, etc.).

La gestion se fera idéalement par un agriculteur local, qui pourra utiliser le fourrage produit, via une convention de gestion entre l'agriculteur et la commune ou par le biais d'un bail environnemental.

Si besoin, des opérations d'entretien pourront être réalisées ponctuellement par des bénévoles (arrachage de plantes indésirables, taille des haies...) ou lors des travaux d'entretien des bordures de chemin.

Un suivi naturaliste de la clairière sera réalisé pour évaluer les résultats du projet et suivre l'évolution écologique du site.

Ci-joint des liens de semenciers français, belges, allemands et suisses :

- <https://nungesser-semence.fr/>
- [www.wiesendruschsaat.de](http://www.wiesendruschsaat.de)
- [www.saaten-zeller.de](http://www.saaten-zeller.de)
- [www.rieger-hofmann.de/home.html](http://www.rieger-hofmann.de/home.html)
- [www.syringa-pflanzen.de](http://www.syringa-pflanzen.de)
- [www.ufasamen.ch/fr](http://www.ufasamen.ch/fr)
- <https://www.ericsschweizer.ch/de/landwirtschaft/futterbau/oekologische-ausgleichsflaechen->
- <https://www.ecoflora.be>



Figure 43 : Semences et roulage du sol après semis à la volée en avril 2012 (photos : bénévoles LPO).



Figure 44 : Aspect de la prairie en mai 2014. ©A. Gonçalves

#### **4.7 LE REMEMBREMENT ECOLOGIQUE POUR RECREER DES NOYAUX PRAIRIAUX ET DES CORRIDORS HERBACES**

Dans une perspective de cohérence écologique générale, la majorité des espaces cultivés des zones humides a vocation à être remis en herbe. En attendant la restauration généralisée des zones alluviales et humides, il peut parfois être intéressant de procéder à un regroupement des parcelles de prairies dispersées afin de reconstituer de grands noyaux de prairies plus favorables à la faune, des corridors herbacés ou des fuseaux de mobilité pour les cours d'eau. Il faut toutefois savoir que les prairies naturelles sont souvent difficiles à reconstituer et que cela n'est guère faisable en présence de stations botaniques d'espèces rares et/ou protégés, et impossibles à transplanter.

Par ailleurs un tel « remembrement écologique » n'a de sens que dans un projet de préservation des espèces au travers d'autres mesures telles que la fauche tardive, l'absence de fertilisation, du pâturage écologique ou une gestion de la fréquentation.

Un tel remembrement écologique a par exemple eu lieu dans la réserve naturelle allemande du Bienwald, à proximité de la frontière Nord du département français du Bas-Rhin (cf. [http://www.bienwald.eu/flurbereinigungverfahren-aktualisiert/](http://www.bienwald.eu/flurbereinungsverfahren-aktualisiert/) )

## 4.8 PATURAGE ET BIODIVERSITE

Le pâturage est avec la fauche un des principaux moyens d'entretenir les milieux herbacés. Historiquement les pâturages extensifs dominaient nos paysages campagnards en offrant des habitats pour de nombreuses espèces animales et végétales. Mais les pratiques traditionnelles d'élevage ont fortement régressé de nos jours. La réhabilitation de l'élevage traditionnel extensif ou la mise de place de nouvelles formes d'élevages écologiques et autres formes d'éco-pâturages seraient hautement profitable à la biodiversité. Plusieurs exemples sont présentés dans les pages suivantes.



Figure 45 : Paysage pastoral d'un tableau du XIXe siècle d'Anthonie Jacobus Van Wijngaerd (1808-1887) avec sa richesse en micro-habitats (herbage court, herbes hautes, refus, petits buissons, sols nus, mares avec berges ouvertes et végétalisées, arbres têtards, haies, bois mort, pâturage de plusieurs espèces domestiques). ©Anthonie Jacobus Van Wijngaerd

### 4.8.1 Le « pâturage à but écologique » et pâturage extensif

Le « pâturage à but écologique » a comme objectif premier d'entretenir les milieux prairiaux avec leur diversité biologique en évitant la domination des ligneux ou de certaines graminées (roseaux) ou de plantes invasives (Solidage du Canada). Les aspects économiques sont secondaires malgré le fait qu'un élevage dans le cadre d'un pâturage à but écologique puisse être viable économiquement. De plus, la limite entre un pâturage à but écologique et certaines formes de pâturages traditionnels extensifs est floue voire inexistante.

Afin de conserver la diversité floristique des prairies, il convient de pratiquer un pâturage extensif qui est caractérisé par une faible densité d'animaux dans les pâturages.

La charge en bétail est exprimée en Unité Gros Bovin (UGB) par hectare, et est généralement entre 0,3 et 0,5 UGB/ha, en particulier dans le cas de terrains pauvres. Ce mode de gestion ne nécessite généralement aucun apport d'intrant ni de produit phytosanitaire, et les surfaces en pâturage extensif peuvent donc souvent être engagées en Agriculture Biologique.

Il existe 2 modes d'occupation animale :

Le premier est l'**occupation temporaire** qui concerne souvent de petites parcelles. L'occupation temporaire se traduit souvent par de la « fauche animale », c'est-à-dire qu'un grand nombre d'animaux occupe une parcelle pendant une courte durée (1 à 2 mois en général). Idéalement, la durée de pâturage devrait être plus longue pour s'étaler pendant minimum 3 à 4 mois, ce qui permet de réduire le nombre d'animaux et de faire progressivement régresser la hauteur de la végétation afin d'obtenir une mosaïque de micro-habitats

(végétation rase/moyenne/haute coexistant sur quelques mètres de distances) particulièrement intéressante pour la biodiversité. En jouant sur la saison de pâturage, sa durée, sa charge en animaux, le pâturage temporaire constitue un outil extrêmement varié pour la gestion des prés-vergers, pour un coût et des résultats écologiques nettement plus intéressant que la fauche mécanique. Lorsque les animaux ne sont pas sur les sites à gérer, ils sont généralement maintenus soit sur des parcelles intensives, soit sur une parcelle "parking" de faible valeur biologique. Ce "parking" est utilisé de manière plus intensive avec parfois un complément en fourrage.

Le second mode est l'**occupation permanente**, qui ne peut s'envisager que sur les sites de plus d'une vingtaine d'hectares d'un seul tenant : dans ce cas, les animaux utilisés sont en permanence sur la parcelle et ne reçoivent pas d'apport de nourriture même en hiver (sauf en cas de neige abondante), c'est-à-dire qu'ils doivent être capables de passer les 4 saisons à l'extérieur. Cet élevage en semi-liberté nécessite donc des animaux de races rustiques, comme les poneys Konik Polski ou encore les vaches Highland Cattle, qui réclament peu de soins.

Que l'occupation soit permanente ou temporaire, des **zones d'exclos** sont parfois aménagées au moyen de clôtures mobiles à l'intérieur des parcelles pâturées. Ces exclos empêchent les animaux de pâturer sur des zones très sensibles, par exemple pour préserver certains papillons, des nichées d'oiseaux au sol ou une plante rare.

Pour en savoir plus sur le pâturage écologique :

- [http://www.paturage.be/paturage/gestion\\_pre/gestion\\_pre.html](http://www.paturage.be/paturage/gestion_pre/gestion_pre.html)
- <https://osez-agroecologie.org/gerer-le-paturage-dans-le-pre-verger>
- <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/paturage-et-biodiversite-des-tourbieres-de-franche-comte-entre-tradition-et-perspectives0>
- <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00889742/document>
- [http://fileadmin.natagora.be/fileadmin/Reseau\\_nature/Fiche\\_de\\_gestion/Patures\\_VersionFinale.pdf](http://fileadmin.natagora.be/fileadmin/Reseau_nature/Fiche_de_gestion/Patures_VersionFinale.pdf)
- [http://centrederessources-loirenature.com/sites/default/files/fichiers/cahier\\_technique\\_paturage\\_en\\_vallees\\_alluviales.pdf](http://centrederessources-loirenature.com/sites/default/files/fichiers/cahier_technique_paturage_en_vallees_alluviales.pdf)
- [http://ct34.espaces-naturels.fr/sites/default/files/documents/ct34/gestion\\_ecologique\\_paturage.pdf](http://ct34.espaces-naturels.fr/sites/default/files/documents/ct34/gestion_ecologique_paturage.pdf)
- <http://ct33.espaces-naturels.fr/le-paturage-extensif-comme-outil-de-gestion-biologique-des-zones-humides#1.4.4>
- [https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mlr/intern/dateien/publikationen/Bro\\_Leitfaden\\_Schafhaltung.pdf](https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mlr/intern/dateien/publikationen/Bro_Leitfaden_Schafhaltung.pdf)
- <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02071589/file/pdf2star-1552921188-Manuscrit-these-Cannelle-Moinardeau-Version-Finale.pdf>
- [http://www.zones-humides.org/sites/default/files/images/informer/05012018\\_paturage\\_zh.pdf](http://www.zones-humides.org/sites/default/files/images/informer/05012018_paturage_zh.pdf)
- [http://www.pole-tourbieres.org/IMG/pdf/paturage\\_JTG\\_2014.pdf](http://www.pole-tourbieres.org/IMG/pdf/paturage_JTG_2014.pdf)
- [http://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/librairie/les\\_cahiers\\_de\\_rnf7\\_rm\\_web\\_2.pdf](http://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/librairie/les_cahiers_de_rnf7_rm_web_2.pdf)
- [http://entretien-nature-territoire.fr/wp-content/uploads/2012/04/T\\_LECOMTE.pdf](http://entretien-nature-territoire.fr/wp-content/uploads/2012/04/T_LECOMTE.pdf)
- [http://centrederessources-loirenature.com/sites/default/files/fichiers/037\\_buffles\\_eau\\_2016.pdf](http://centrederessources-loirenature.com/sites/default/files/fichiers/037_buffles_eau_2016.pdf)
- [http://www.syndicatmixtedesmaraisdesacy.sitew.fr/fs/Root/cpeeq-5\\_LECOMTE\\_L\\_herbivorie\\_St\\_Martin\\_Longueau\\_25\\_Mars\\_2015.pdf](http://www.syndicatmixtedesmaraisdesacy.sitew.fr/fs/Root/cpeeq-5_LECOMTE_L_herbivorie_St_Martin_Longueau_25_Mars_2015.pdf)

Liens en allemand :

- <http://weidelandschaften.org/>
- <https://www.weidelandschaften.de/>
- <http://verein-viehweide-schelingen.de/>
- <https://www.abu-naturschutz.de/projekte/laufende-projekte/naturnahe-beweidung>
- <http://www.abu-naturschutz.de/projekte/abgeschlossene-projekte/qwilde-weidenq.html>



Figure 46 : Pâturage extensif riche en buissons et taureau Highlands en Petite Camargue alsacienne.

#### 4.8.1.1 Cas particulier : le pâturage par des zébus

En Allemagne, des expérimentations de pâturage écologique avec des zébus, une race de vache domestique originaire d'Inde et d'Afrique, ont été testées avec succès notamment dans des près-vergers en Bavière et en Forêt noire. Les zébus sont très rustiques, ils supportent les chaleurs estivales et la sécheresse des collines exposées au sud et se contentent d'un fourrage grossier et d'herbes jaunies. Les zébus peuvent également réouvrir des vergers à l'abandon et des friches, en grignotant les buissons avec efficacité.

L'élevage de zébus peut être destiné uniquement à l'entretien écologique des vergers, prairies sèches et friches thermophiles, ou avoir un but économique de production de lait ou de viande. De plus, l'élevage de zébu peut également faire partie d'une stratégie d'adaptation au changement climatique face à l'augmentation des sécheresses et des pics de chaleur.

Enfin, les zébus peuvent également apporter une touche d'exotisme et d'originalité dans un projet éco-touristique.



Figure 47 : Troupeau de zébus nains. ©Pixabay

Liens :

- <https://www.nabu-sinsheim.de/projekte/zebus-zur-landschaftspflege/>
- <https://www.zebusvombirkenhof.de/>
- <http://www.oekomodellregionen.bayern/projekt/kulturerbe-streuobst-vielfalt-pflegen-entwickeln-und-nutzen/>

## 4.8.2 Le réseau Pâtur'ajuste

Le réseau Pâtur'Ajuste a été créé en 2013 à l'initiative de la SCOP de formation, de conseil et d'accompagnement SCOPELA et avec l'appui de l'INRA, afin de répondre aux attentes des professionnels de l'élevage et de l'environnement.

Il constitue un collectif d'éleveurs, de conseillers agricoles et environnementaux et d'enseignants. Son objectif est de constituer, à l'échelle nationale, un lieu d'échange, de capitalisation et de diffusion des expériences sur la valorisation des végétations naturelles dans la production d'élevage.

Sa création a été motivée par la volonté d'accompagner localement la transition de l'agriculture vers une agriculture productive, mieux assise sur des processus écologiques, moins tournée vers l'artificialisation des surfaces, et plus basée sur la valorisation des savoir-faire locaux. Il entend ainsi proposer un cadre d'échange complémentaire aux institutions et réseaux existants, en centrant ses activités sur l'échange et la capitalisation technique pour une production d'élevage appuyée sur des bases plus écologiques.

Pour en savoir plus :

- <http://www.paturajuste.fr/>
- <http://www.paturajuste.fr/page.php?lapage=technique-bibliographie>
- <https://www.scopela.fr/>
- <https://paysansdenature.fr/>

## 4.8.3 Les pâturages riches en micro-habitats

Même pour des pâturages plus intensifs (de 1 à 2 UGB/ha) il est possible de conserver une biodiversité intéressante par le maintien de divers micro-habitats pour la faune et la flore.

Ces micro-habitats peuvent être par exemple :

- Des buissons et des haies, spontanées ou plantées, le long des clôtures, au milieu des pâtures ou sur talus.
- Des arbres fruitiers, arbres isolés et/ou arbres têtards.
- Des arbres morts sur pieds ou tombés au sol.
- Des lierres.
- Des ronciers.
- Des tas de bois (de branches, stockage de bois de chauffage, etc.).
- Des tas de pierres, murets en pierres sèches.
- Des zones humides (cariçaies, roselières...).
- Des mares, noues, berges de ruisseaux, etc.
- Des exclos, pour maintenir quelques friches herbeuses ou avoir quelques zones en pâturage tardif de fin d'été.
- Des nichoirs, gîtes à chauve-souris et abris à insectes.
- Etc.

La diversité floristique des prairies pâturées dépendra, quant à elle, du niveau de chargement, du niveau de fertilisation, des périodes de pâturage, etc.



Figure 48 : Panneau expliquant les intérêts d'une gestion écologique des prés-vergers dans le canton de Bâle.



Figure 49 : A gauche, les aubépines sont très appréciées des Pies-grièches écorcheurs pour leur nidification. A droite, un exclos servant de zone refuge pour la faune.



Figure 50 : Tas de branches servant d'abri pour la faune au pieds d'un vieux poirier, et roncier au pied d'un arbre mort.



Figure 51 : Nichoirs.

#### 4.8.4 Les filières d'élevage à base d'herbe pouvant contribuer à la préservation de la biodiversité

Diverses filières d'élevage à base d'herbe ont des influences plus ou moins positives sur la biodiversité selon leur niveau d'intensification. Associées à des cahiers des charges qui prennent en compte la faune et la flore sauvage, elles peuvent devenir un pilier pour la conservation des espèces et le renforcement de la TVB.

Quelques exemples de filières :

La filière lait de foin :

- [www.heumilch.ch/fr/](http://www.heumilch.ch/fr/)
- [www.heumilch.at](http://www.heumilch.at)
- Réglementation du label « Lait de foin » :  
<http://www.heumilch.ch/fr/avantages/reglementation/>
- [http://www.heumilch.ch/wp-content/uploads/2018/03/Heumilchregulativ\\_Schweiz\\_06.04.2017\\_franz%C3%B6sisch.pdf](http://www.heumilch.ch/wp-content/uploads/2018/03/Heumilchregulativ_Schweiz_06.04.2017_franz%C3%B6sisch.pdf)
- Le lait de foin en France :
- [https://www.michele-frene-conseil.fr/wp-content/uploads/2018/09/dossier\\_de\\_presse\\_lait\\_de\\_foin\\_2018.pdf?x79817](https://www.michele-frene-conseil.fr/wp-content/uploads/2018/09/dossier_de_presse_lait_de_foin_2018.pdf?x79817)

La filière « Bœuf d'herbe » :

- [www.leboeufdherbe.fr](http://www.leboeufdherbe.fr)

La filière Highlands des Vosges du Nord

- [www.parc-vosges-nord.fr/article/le-paysage-a-du-gout-de-la-friche-a-lassiette](http://www.parc-vosges-nord.fr/article/le-paysage-a-du-gout-de-la-friche-a-lassiette)

La marque « Le Bœuf des Vallées Angevines » :

- <http://leleveuretloiseau.wixsite.com/boeuf49/engagement>
- [http://terresenvilles.org/wp-content/uploads/2018/02/TEV\\_CH3.2\\_F3BoeufAnger\\_2017.pdf](http://terresenvilles.org/wp-content/uploads/2018/02/TEV_CH3.2_F3BoeufAnger_2017.pdf)

L'élevage de Zébu :

- <https://www.terredezebu.fr>
- <http://www.landwirtschaft-bw.info/pb/MLR.LEL-SG,Lfr/Startseite/Unsere+Themen/Zebus+in+der+Landschaftspflege>
- <https://www.nabu-sinsheim.de/projekte/zebus-zur-landschaftspflege/>
- <https://www.zwerg-zebu-linach.de/>

La filière Buffle d'eau :

- Le domaine des bufflones à Uhrwiller (Bas-Rhin)
- [www.domainedesbufflonnes.fr](http://www.domainedesbufflonnes.fr)
- Domaine Steinwand à Sultz-Dürrenmettstetten (Bade Wurtemberg).
- [www.hof-steinwand.de](http://www.hof-steinwand.de)
- Exemple d'un élevage de buffles d'eau dans le cadre d'une gestion d'un site naturel :
- <https://chevrerie-delabaie.com/component/users/?view=login>
- Exemple d'une plaquette faisant a promotion du Buffle d'eau :  
[https://www.moorwissen.de/doc/paludikultur/imdetail/steckbriefe\\_pflanzenarten/Flyer%20Wasserb%C3%BCffel.pdf](https://www.moorwissen.de/doc/paludikultur/imdetail/steckbriefe_pflanzenarten/Flyer%20Wasserb%C3%BCffel.pdf)

Les élevages d'aurochs :

- <https://www.font-seque.com/aurochs/>
- <https://aurochsenfleisch.de/>
- <https://www.meinbiorind.de/aurochsen/>
- [http://digibib.hs-nb.de/file/dbhsnb\\_derivate\\_0000002535/Bachelor\\_Krueske\\_2018.pdf](http://digibib.hs-nb.de/file/dbhsnb_derivate_0000002535/Bachelor_Krueske_2018.pdf)
- [https://www.elbetal-mv.de/fileadmin/user\\_upload/download/Flyer-Wilde-Weiden.pdf](https://www.elbetal-mv.de/fileadmin/user_upload/download/Flyer-Wilde-Weiden.pdf)

L'élevage de Chianina :

- <http://hundsdorfer.com/unsere-produkte.html>

#### **4.8.4.1 Des filières d'élevage pour quels types de consommateurs visés ?**

De plus en plus de consommateurs cherchent aujourd'hui à manger moins de viande mais de meilleure qualité nutritionnelle et gustative. Ils sont sensibles aux enjeux écologiques, aux paysages et soucieux du bien-être animal. Le soutien aux éleveurs et artisans locaux peut également être une motivation des consommateurs.

Ci-après quelques exemples de profils à prendre en compte dans la réflexion d'une filière d'élevage en faveur de la biodiversité :

- Les adeptes du « Slowfood » et « WAPF » (Weston A. Price Foundation) recherchent du lait cru de type « lait de foin » (100% herbe (pâturage + foin sec), 0% ensilage, prairies riches en fleurs), du beurre cru d'herbe riche en vitamine A, des fromages au lait cru pour leurs vertus probiotiques...
- Les adeptes des modes « Slowfood », « WAPF » et « Paléo » recherchent de la viande 100% herbe (pâturage et foin) riche en oméga 3.
- Les « locavores » recherchent du local, du goût, des prix abordables...
- Les adeptes de la vente en direct de chez les producteurs (à la ferme, dans les distributeurs automatiques) sont friands de beurre frais « 100% herbe », de lait cru, de babeurre, de « Sieskass », de fromages artisanaux, de petit-lait, de fromages de petit-lait (Mainzerkass, Ricotta),...
- Les consommateurs qui recherchent de la viande biologique.
- Les touristes qui recherchent des produits typiques de la région (race vosgienne, highlands) ou des produits originaux (viande d'Auroch, viande et fromage de buffle d'eau...).
- Les grands restaurants qui recherchent des produits d'exception...

#### **4.8.4.2 Des filières pour s'adapter aux contraintes environnementales et concilier fauche tardive, pâturage extensif et viabilité économique : l'exemple du Buffle d'eau.**



*Figure 52 : Buffles d'eau dans le Ried de Beeden en Allemagne, à 30 km de la frontière française, au Nord de Bitch.*

L'élevage du Buffle d'eau est une piste très intéressante pour la restauration des prairies humides. Encore méconnu en France, l'élevage de buffles d'eau en Europe existe depuis des siècles en Hongrie, Roumanie, Bulgarie ou encore en Italie pour la production de la fameuse « Mozzarella di Bufala ». Depuis quelques décennies la filière se développe également en Allemagne, en Autriche et même en France, où l'on vante les qualités nutritionnelles et gustatives de sa viande, de son lait et des fromages qui en sont produits. Depuis 2018 un élevage de bufflones existe à Uhrwiller dans le Nord du Bas-Rhin.

L'intérêt du buffle d'eau est qu'il est particulièrement adapté aux pâturages inondés et aiment se nourrir des joncs, roseaux, carex et autres plantes aquatiques souvent délaissées par les autres herbivores domestiques. Comme son nom l'indique le buffle adore l'eau. Et au-dessus de 24°C les buffles ont même besoin d'une mare pour s'y rafraichir car leur cuir très épais les empêche de transpirer suffisamment.

Avec le développement d'une filière « Buffle d'eau » économiquement viable et écologiquement soutenable, associée à un cahier des charges ambitieux favorable à la biodiversité (100% herbe, pâturage extensif, foin de fauches tardives, 0% fertilisation, 0% ensilage, 0% maïs, pas de vermifugation (ou raisonnée), prises en compte des besoins de la flore et de la faune, etc.) il serait possible de faire pâturer extensivement certaines prairies inondables ou pâturage arboré marécageux, et à côté recréer des noyaux de prairies en fauche tardive de tailles conséquentes (plusieurs dizaines à plusieurs centaines d'hectares). Ainsi, en complément des outils de protection déjà en place et d'autres filières agricoles à « hautes valeurs naturelles » (« Boeuf d'herbe », filière foin pour les chevaux, « lait de foin » du ried, « prairies à but énergétique », « paludiculture »...) nous pourrions probablement sauver nos derniers oiseaux des prairies comme le Courlis cendré, le Râle des genêts ou le Tarier des prés, et peut-être même faire revenir des espèces disparues comme la Bécassine des marais, le Chevalier gambette ou le Hibou des marais.

Quelques liens sur des filières « buffles d'eau » :

- <http://eleveur-occitan.fr/groupement/>
- <http://www.lafermeduforestier.fr/viande-bovine.html>
- [https://www.lpv.de/fileadmin/user\\_upload/data\\_files/Vortraege/Querhammer\\_Beweidung\\_Wasserb%C3%BCffel\\_Galloways\\_180417.pdf](https://www.lpv.de/fileadmin/user_upload/data_files/Vortraege/Querhammer_Beweidung_Wasserb%C3%BCffel_Galloways_180417.pdf)
- <https://greifswaldmoor.de/files/images/publikationen/Flyer/Paludi-Büffel-web.pdf>
- [http://www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/7\\_8\\_wasserbueffelbeweidung.htm](http://www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/7_8_wasserbueffelbeweidung.htm)
- [http://www.highland-cattle-gaub.de/subnavi\\_3\\_3.html](http://www.highland-cattle-gaub.de/subnavi_3_3.html)
- [www.highland-cattle-gaub.de](http://www.highland-cattle-gaub.de)
- <https://www.golden-buffalo.de/bueffelfleisch.html>

#### 4.8.5 Le pâturage naturel des milieux ouverts

Le « pâturage naturel » est un pâturage extensif de grands herbivores qui évoluent librement, toute l'année, et retrouve l'ensemble de leurs comportements naturels, y compris sociaux. Aucune intervention humaine n'est appliquée (prophylaxie, affouragement hivernal, ...) en dehors des obligations administratives. Le pâturage naturel se pratique généralement sur des surfaces clôturées de plusieurs dizaines à plusieurs centaines d'hectares d'un seul tenant, pour des milieux secs ou humides, ouverts ou forestiers. Un des sites les plus connus est le parc naturel hollandais d'Oostvaardersplassen qui fait 1800 ha et qui abritent des aurochs reconstitués (bovins de Heck), des tarpans et des cerfs.

Certaines formes de pâturage naturel intègrent une dimension économique au sein de filières d'élevage spécifiques.

Pour en savoir plus :

- Deux ouvrages de référence sur le « pâturage naturel » ou « sauvage » (en allemand) :
  - <http://www.abu-naturschutz.de/projekte/abgeschlossene-projekte/qwilde-weidenq.html>
  - <https://www.abu-naturschutz.de/projekte/laufende-projekte/naturnahe-beweidung>
- Expérimentation de pâturage dans le Taubergiessen à Kappel (en face de Rhinau) :
  - <http://wildweiden-lev.de/>
- L'élevage multi-espèces et réensauvagement :
  - <https://knepp.co.uk/home>
  - <https://www.rewildingbritain.org.uk/rewilding-projects/knepp-castle-estate>
  - <https://wildkenhill.co.uk/>
  - <http://rosewood.farm/>



#### 4.8.6 La réouverture raisonnée d'anciens espaces agro-pastoraux en friche

Dans certaines zones de collines, de montagnes, fonds de vallons ou autres zones humides, la déprise agricole, la plantation de résineux ou de peupliers ont parfois refermé le paysage. Si certaines friches à végétation spontanée sont devenues des milieux très intéressants pour la biodiversité, et qu'il serait précieux de conserver, il peut toutefois être utile dans d'autres cas de renforcer la sous-trame herbacée par des réouvertures raisonnées.

Dans la Vallée de la Bruche par exemple, au cœur du massif des Vosges moyennes, la sous-trame prairiale a repris de l'importance suite aux travaux réalisés par les associations foncières pastorales (AFP). Après des travaux lourds composés de coupes d'arbres, de désouchage, de broyage et de semis, le paysage s'est progressivement recomposé de prairies et de pâturages. Souvent les pentes conservent encore des terrasses témoignant des anciennes pratiques agricoles. Dans certains secteurs, des essais d'agroforesterie sont en cours, en maintenant ou en plantant des arbres sur les talus de ces terrasses.

Une autre manière de réouvrir le paysage est la création de forêts pâturées ou pâturages arborés, où l'on aura conservé une belle diversité en éléments paysagers favorables à la biodiversité (voir chapitre « Forêts pâturées et pâturages arborés »). Les travaux de coupes seront plus sélectifs, et il s'agira de maintenir de nombreux arbres d'espèces variées, isolés ou en bouquets, des arbres morts sur pieds, des arbres à cavités, du bois mort au sol, des bosquets, des haies basses, des ronciers, des lierres...

Ces forêts claires et prairies arborées pourront ensuite être pâturées avec des espèces rustiques sur la base du principe du « pâturage naturel » ou des formes plus traditionnelles.

Dans la Parc naturel du Pfälzerwald par exemple, à Grafenhausen en Allemagne, un ancien verger en friche a été partiellement réouvert. Le milieu est resté riche en arbres, buissons, ronciers et autres micro-habitats, et un pâturage écologique y est pratiqué avec des aurochs de Heck, des ânes et des chèvres.

Pour en savoir plus sur l'exemple de Graffenheusen : [www.pfaelzerwald.de/wp-content/uploads/2019/01/Flyer-Gr%C3%A4fenhausen.pdf](http://www.pfaelzerwald.de/wp-content/uploads/2019/01/Flyer-Gr%C3%A4fenhausen.pdf)

A Sinsheim, dans le Bade-Wurtemberg (Allemagne), ce sont des zébus de petite taille qui sont utilisés avec efficacité pour réouvrir puis entretenir des friches arborées ou d'anciens vergers en friches.

Pour en savoir plus sur les zébus de Sinsheim : [www.nabu-sinsheim.de/projekte/zebus-zur-landschaftspflege](http://www.nabu-sinsheim.de/projekte/zebus-zur-landschaftspflege)



Figure 55 : Anciennes terrasses agricoles de l'Association foncière pastorale (AFP) de Blancherupt (67) après les travaux de broyage du sol, afin de préparer le retour de la prairie.



Figure 56 : Ancien verger en friche réouvert partiellement dans le Parc naturel du Pfälzerwald, à Grafenhausen en Allemagne. Le milieu reste riche en arbres, buissons, ronciers et autres micro-habitats. Un pâturage écologique y est pratiqué avec des aurochs de Heck, des ânes et des chèvres.

#### 4.8.7 « Corridor mobile », pastoralisme et transhumance :

Le concept de « corridor mobile » est notamment mis en avant par le Dr Peter Poschlod de l'Université de Regensburg en Allemagne. Spécialiste de l'histoire et de l'écologie du paysage de l'Europe centrale, il a notamment étudié le rôle du pastoralisme traditionnel sur la flore et de la transhumance dans la diffusion des graines sur de très grandes distances. Ses études dans le Sud de la France ont montré par exemple qu'un seul mouton pouvait transporter environ 10900 graines de 96 plantes différentes dans sa laine, 70 dans ses déjections et 20 dans ses pattes. Véritable « taxi à graines » (« Samentaxi » en allemand) un mouton peut transporter de l'ordre de 100 000 graines par an.

C'est pourquoi le Dr Poschlod parle de « corridors mobiles » pour désigner les routes de transhumance du bétail domestique (moutons, chèvres et bovins) et incite au maintien ou à la remise en place de ces pratiques traditionnelles malgré les difficultés actuelles (crise de la filière, routes, disparition des pâturages extensifs...).

Le Dr Rainer Luick, un écologue de l'Université de Rottenburg, met en relation les anciennes pratiques traditionnelles du pâturage extensif, quasiment disparues aujourd'hui, et l'approche récente du « pâturage naturel ». Pour lui le pâturage naturel est une manière de recréer en partie des milieux riches en espèces tels qu'ils ont existé jusqu'au milieu du XXe siècle, ainsi que des corridors écologiques avec une dispersion et un brassage intense de gènes, graines, spores, champignons, bactéries, insectes et autres espèces. Les herbivores sont là-encore considérés comme des « taxis à biodiversité ».

Sur une échelle de temps plus ancienne, les transhumances des troupeaux domestiques à travers l'Europe, avaient en quelque sorte déjà remplacé les migrations saisonnières des grands herbivores sauvages (Bison, Auroch, Cheval sauvage, Elan, Cerf, Chamois, Bouquetin, Âne sauvage (ou Hemione d'Europe)...).

Quelques liens :

- <https://www.ulmer.de/usd-5220959/geschichte-der-kulturlandschaft-.html>
- [https://www.naturschutztage.de/fileadmin/nst/docs/PDF\\_Dateien/pdf\\_dateien\\_2017/2017-01-07\\_Extensive\\_Weidesysteme\\_R\\_Luick\\_.pdf](https://www.naturschutztage.de/fileadmin/nst/docs/PDF_Dateien/pdf_dateien_2017/2017-01-07_Extensive_Weidesysteme_R_Luick_.pdf)
- [https://www.zobodat.at/pdf/Ber-Reinh-Tuexen-Ges\\_9\\_0139-0157.pdf](https://www.zobodat.at/pdf/Ber-Reinh-Tuexen-Ges_9_0139-0157.pdf)
- <http://biodiversitaetstaxis.de/>
- <http://www.oxenweg.net>

#### 4.8.8 Limiter les impacts des antiparasitaires sur la biodiversité

Certains traitements antiparasitaires (ou vermifuges) contiennent des molécules toxiques pour la faune des prairies qui se retrouvent dans les excréments des animaux.

Ces molécules touchent en premier lieu les diptères (les mouches) et les coléoptères (bousiers) qui décomposent les fèces. Les bousiers notamment fertilisent le sol, favorisent la repousse de l'herbe et améliorent la porosité du sol et sa capacité à retenir l'eau en creusant des galeries. Ils servent également de nourriture à des prédateurs comme les oiseaux et les chauves-souris et transportent sur leurs carapaces des bactéries qui minéralisent l'azote ainsi que des acariens qui se nourrissent de larves de parasites internes.

Au travers des rôles joués par les bousiers, on peut déduire les conséquences suivantes de leur disparition :

- Les crottes se décomposent moins vite (9 mois pour une bouse non traitée contre environ 2 ans pour une bouse traitée aux ivermectines) ;
- Les crottes restent longtemps en place, cela diminue la surface pâturable (une chèvre éjecte 2 à 3kg de crottes par jour) ;
- Le brassage et la dispersion des déjections n'ont plus lieu, les œufs de parasites persistent dans les crottes ;
- La qualité fourragère de la prairie diminue car la qualité du sol est moins bonne ;
- Les populations d'oiseaux et de chauves-souris qui se nourrissent des diptères et des coléoptères diminuent (NB : une chauve-souris mange 3000 insectes par nuit et contribue à la régulation des populations d'insectes pathogènes).

La gestion du parasitisme dans les élevages et l'impact des antiparasitaires sur la biodiversité sont des sujets complexes. Quelques pistes sont présentées ci-après à titre indicatif, sans prétendre à l'exhaustivité.

Recommandations pour limiter l'impact sur la faune :

##### 1. La prévention

- Veiller à la bonne alimentation des animaux (ration équilibrée, flore des pâtures diversifiée, minéraux...) pour soutenir leur système immunitaire.
- Gestion des pâtures visant à réduire la quantité d'œufs et de larves de parasites. L'objectif est de permettre un contact maîtrisé mais régulier des jeunes animaux avec un faible nombre de parasites, de sorte à ce qu'ils développent une immunité pour l'avenir. Les possibilités pour optimiser la gestion parcellaire et entraver le développement des cycles parasitaires sont nombreuses :
  - sortie plus tardive au printemps,
  - fauche avant la sortie des animaux ou à l'automne,
  - rotations de pâturages adaptées,
  - co-pâturage avec des chevaux,
  - réduction de la densité d'animaux au pâturage, etc.
- En zones humides, interdire l'accès direct aux points d'eau naturels (les clôturer) et mettre en place un système d'abreuvement à distance (pompe de prairie ou à museau).
- Interdire l'accès des bovins aux mares et empêcher la formation de zones de piétinement inondées (abords des abreuvoirs, fossés, traces de roues...).

##### 2. Choisir des produits et des modes d'administration moins toxiques :

- Privilégier une administration classique (solution buvable ou injectable). En effet, les « pour-on » sont 2,5 fois plus dosés qu'une solution classique et les « bolus diffuseurs » 4 à 40 fois plus ; de plus le phénomène de léchage entre les animaux augmente la quantité de produit rejeté.
- Privilégier les molécules les moins toxiques.

Tableau 4 : Liste indicative de molécules antiparasitaires classées en fonction de leur impact sur l'environnement (source : [http://www.parc-camargue.fr/newsletter/guide\\_technique\\_2.pdf](http://www.parc-camargue.fr/newsletter/guide_technique_2.pdf))

Molécules à privilégier		Molécules à éviter ou à utiliser ponctuellement		Molécules à proscrire
Nétobimin Cambendazole Fenbendazole Levamisole Imidazothiazoles Triclabendazole Salicylanilides	Oxyclozanide Nitroxinil Mébendazole Oxfendazole Albendazole Closantel	Moxidectine Cyperméthrine Fébantel Deltaméthrine Cyhalothrine Coumaphos Perméthrine Méthoprène	Phénothiazine Ruéléne Fenvalérate Pipérazine Diflubenzuron Alfa-cyperméthrine Clorsulon Fluméthrine Triflumuron	Ivermectine Abamectine Doramectine Dichlorvos Eprinomectine

### 3. Raisonner les traitements :

- Ne pas donner des antiparasitaires à la mise à l'herbe car les insectes coprophages qui ont survécu à l'hiver se jettent sur les premières crottes. Or, si les bouses sont pleines d'insecticides, les survivants vont mourir et ne pourront pas se reproduire, il n'y aura donc pas d'autres générations de bousiers et la population ne se renouvellera pas. Le déparasitage d'automne par exemple aura moins d'impact puisque les bousiers auront eu le temps de se reproduire et d'entraîner une ou plusieurs nouvelles générations.
- Ne pas traiter en même temps tous les animaux du troupeau afin que les bousiers aient accès à des crottes saines.
- Cibler la lutte parasitaire en choisissant des produits spécifiques des parasites identifiés (strongle, petite et grande douve, pharamphistome...),
- Traiter seulement en cas d'infestation, car les traitements systématiques sont la cause principale des résistances parasitaires aux vermifuges,
- La période la plus sensible pour les oiseaux se nourrissant des insectes coprophages comme les Pies-grièches s'étale de mars à fin juillet.



Figure 57 : Période sensible pour la reproduction et l'élevage des jeunes Pies-grièches (grise, à tête rousse ou écorcheur) (source : LOrraine Association NAture (LOANA)).

### Difficultés rencontrées :

- Il n'est pas toujours possible de garder les animaux pendant plus de 3 jours en bâtiment.
- Les antiparasitaires les moins toxiques pour l'environnement ne sont pas autorisés en lactation et ce sont les molécules dont les parasites sont les plus résistants.
- Les périodes où il faudrait éviter d'administrer des antiparasitaires pour épargner les bousiers correspondent à la période de pic d'infestation des animaux (surtout juin).

Liens utiles sur la gestion du parasitisme et la biodiversité :

- LPO, Vers une gestion raisonnée du parasitisme des ruminants, Lettre Agroenvironnement infos N°60 :  
[https://www.lpo.fr/images/dev-durable/lettre\\_agroenvironnement\\_n60.pdf](https://www.lpo.fr/images/dev-durable/lettre_agroenvironnement_n60.pdf)
- Life prairie bocagère. Mieux raisonner les traitements antiparasitaires :  
[http://www.lifeprairiesbocageres.eu/fileadmin/Life/Prairies\\_bocageres/brochure\\_LPB\\_antiparasitaires\\_final.pdf](http://www.lifeprairiesbocageres.eu/fileadmin/Life/Prairies_bocageres/brochure_LPB_antiparasitaires_final.pdf)
- Parc naturel régional des boucles de la Seine Normandie. Elevage : lutter contre les parasites en préservant l'environnement :  
[http://www.altereco-env.com/cariboost\\_files/plaquette\\_20traitement\\_20parasitaire.pdf](http://www.altereco-env.com/cariboost_files/plaquette_20traitement_20parasitaire.pdf)
- Le point vétérinaire. Effets des antiparasitaires sur les insectes coprophages :  
[http://www.altereco-env.com/cariboost\\_files/article\\_20traitement\\_20parasitaire.pdf](http://www.altereco-env.com/cariboost_files/article_20traitement_20parasitaire.pdf)
- Chiromed. Gestion du parasitisme bovin et faune coprophage :  
[http://www.parc-camargue.fr/newsletter/guide\\_technique\\_2.pdf](http://www.parc-camargue.fr/newsletter/guide_technique_2.pdf)  
<http://www.pole-gestion.fr/uploads/ged/document/2017-09/Impact%20des%20produits-Jacq.pdf>
- Le Projet ELeVE du Groupement Technique des Vétérinaires-Auvergne en partenariat avec la LPO Auvergne :  
<http://www.lpo-auvergne.org/actu/eleve-decouvrez-le-projet-en-video>

Remerciement : Ce chapitre sur la vermifugation a été en grande partie réalisé grâce au travail de synthèse de Lorraine Association NAture (LOANA) en lien avec la protection des Pie-grièches ( [www.lorraine-association-nature.com](http://www.lorraine-association-nature.com) ).

## 4.9 GESTION ECOLOGIQUE DES BORDURES HERBEUSES



Figure 58 : Bordure herbeuse riche en fleur.

Les bordures herbeuses forment des habitats et des couloirs de circulation pour la faune et la flore. Elles constituent un maillage herbeux sur l'ensemble du territoire communal et participent donc à la continuité écologique entre les différents réservoirs de biodiversité locaux.

Actuellement, les bordures herbeuses sont généralement broyées une ou plusieurs fois par an et le produit du broyage est laissé sur place. Or, l'usage d'un broyeur provoque une forte mortalité parmi la petite faune en raison de la multitude des points de coupe, à l'inverse d'une barre de coupe.

D'autre part, le fait de couper l'ensemble d'une surface enherbée en une seule fois, est également problématique pour la petite faune terrestre. Ainsi, laisser des espaces « refuges » en n'intervenant que sur 2/3 de la surface enherbée, lui permet de conserver un abri.

Dans une gestion classique de ces espaces, le produit du broyage est laissé au sol, et contribue à l'enrichissement du sol en azote et en phosphore. Le sol ainsi enrichi en nutriments favorise le développement de quelques espèces, telles que les graminées ou les plantes nitrophiles (orties, ...), au détriment des plantes à fleurs et de la diversité floristique.

Toutefois ce phénomène d'accumulation des nutriments est moins prononcé sur les terrains en pente, en montagne et/ou sur sol très sec, du fait du ruissellement et autres conditions climatiques contraignantes.

Avec une gestion écologique de ces bordures herbeuses elles peuvent devenir de véritables corridors et micro-habitats pour les invertébrés, les micromammifères et de nombreuses espèces végétales.

Elles contribuent également, en période de floraison, à l'esthétique du paysage, notamment en bordure de route et aux abords des villages.

Pour une gestion plus écologique des bordures herbeuses il s'agira de :

- Substituer le broyage classique par du fauchage à barre de coupe à double-lames ;
- A défaut ne pratiquer le broyage qu'en automne et en hiver.
- Mettre en place un plan de fauche en mosaïque : 2/3 de l'espace fauché 1 fois/an et 1/3 de zones refuges fauchées tous les 2 ou 3 ans,
- Faucher tardivement 1 fois/an, idéalement à partir du 1<sup>er</sup> septembre ou au plus tôt au 1<sup>er</sup> juillet,
- Faucher au minimum à 10 cm du sol ou plus,
- Exporter la biomasse.

Les bordures herbeuses concernées par ces propositions sont notamment :

- Bordures des voies rurales et forestières
- Bordures des routes
- Bordures herbeuses des cours d'eau
- Bordures des (futurs) pistes cyclables
- Bandes enherbées agricoles le long des cours d'eau
- Bordures de fossés



Figure 59 : A gauche une bordure herbeuse le long d'un cours d'eau au printemps ; à droite, bordure herbeuse récemment fauchée en juillet, avec l'herbe « exportée » sous forme d'un andain disposé le long de la lisière à l'aide d'une râteleuse (Muttersholtz, 2019).



Figure 60 : A gauche, une piste cyclable bordée d'une pelouse sèche riche en fleur. A droite, les bordures herbeuses le long d'un canal au mois d'août.



Figure 61 : Les bordures herbeuses le long des chemins n'ont en général pas la même flore que dans les prairies voisines. Lorsque ces dernières sont fauchées ou pâturées, les bordures servent de zones refuges pour la petite faune ou de sites de nidification pour des oiseaux comme le Tarier pâtre. D'où l'intérêt de les gérer de la manière la plus écologique possible.

## 4.10 LES OPPORTUNITES ECOLOGIQUES ET ECONOMIQUES D'UNE MEILLEURE GESTION DES BORDURES HERBEUSES ET PRAIRIES EN FAUCHE TARDIVE

De nouvelles techniques, telles que le système IFBB (« Integrated Generation of Solid Fuel and Biogas from Biomass », aussi appelé « Prograss ») et la carbonisation hydrothermale, ouvrent la voie à la valorisation énergétique des déchets verts en zones urbaines ou issues des fauches tardives aux bords des routes, des chemins, des digues et autres milieux herbacés.

Actuellement, elles sont souvent broyées une ou plusieurs fois par an et le produit du broyage est laissé sur place, sans aucun avantage économique ou environnemental. L'entretien par broyage enrichit le sol en nutriments, par compostage de l'herbe broyée sur place, ce qui favorise quelques plantes nitrophiles au détriment de la diversité, et en empêchant la germination d'autres espèces.

Avec une amélioration de leur gestion, c'est-à-dire en exportant la biomasse après une fauche tardive, les bordures herbeuses peuvent devenir de formidables corridors et micro-habitats pour les invertébrés, les micromammifères, et de nombreuses espèces végétales.

En combinant les nouvelles techniques et les objectifs de renforcement de la sous-trame herbacée, il devient donc possible de créer « une filière énergétique locale à but écologique ».

Inventaire des éléments de la sous-trame herbacée pouvant intégrer « une filière énergétique à but naturaliste » :

Les éléments linéaires :

- Bordures des voies rurales et forestières,
- Bordures des autoroutes,
- Bordures des routes départementales,
- Bordures herbeuses des canaux
- Bordures des pistes cyclables,
- Bordures des voies de chemin de fer (zones herbacées uniquement),
- Bandes enherbées le long des cours d'eau,
- Bandes enherbées de lutte contre les coulées d'eau boueuse...

Les éléments surfaciques :

- Espaces verts des communes et des zones commerciales,
- Prairies humides en fauche tardive,
- Prairies sous les vergers,
- Jachères humides,
- Friches à Verges d'or du Canada ou autre plantes invasives.

Important !

Si l'occasion de valoriser énergétiquement les bordures herbeuses se présentait, cette valorisation ne devra cependant pas conduire à certains excès. Il est en effet important de conserver çà et là des ourlets herbeux le long des haies, des friches herbeuses et des ronciers. De même, il s'agit de maintenir les éléments ligneux (arbres, saules têtards, buissons, ...) en complément des milieux herbacés.

Pour en savoir plus :

- [http://www.arb-idf.fr/sites/arb-idf/files/document/ressources/guide\\_gestion\\_ecologique\\_natureparif\\_2016.pdf](http://www.arb-idf.fr/sites/arb-idf/files/document/ressources/guide_gestion_ecologique_natureparif_2016.pdf)
- <http://www.aile.asso.fr/index.php/category/nos-actualites/combine/?lang=fr>
- <http://combine-nwe.eu/>
- <http://www.prograss.eu>
- <http://danubenergy.eu>
- <https://re-direct-nwe.eu/>

## 4.11 GESTION DES PLANTES EXOTIQUES INVASIVES

Eviter de planter des espèces à risque :

La lutte contre les plantes invasives étant souvent difficile il est important de commencer par ne plus planter les espèces à risque. C'est ainsi qu'en 2014, l'Eurométropole de Strasbourg (EMS) a publié un livret intitulé « Plantons local » qui dresse une liste des espèces à éviter. Ce guide explique aussi l'intérêt d'utiliser des plantes locales (arbres, arbustes, plantes herbacées) pour la biodiversité.

Les plantes exotiques et horticoles ne sont toutefois pas exclues, au contraire des plantes invasives qui peuvent perturber les écosystèmes locaux. Par exemple, il est important d'éviter l'utilisation de graminées telles que les miscanthus, très en vogue aujourd'hui, et d'autres espèces à fort pouvoir de dissémination. Aux Etats-Unis, le Roseau de Chine (*Miscanthus sinensis*) est en train de devenir un réel problème pour la conservation de la flore indigène.

Le livret « Plantons local » et d'autres informations sont téléchargeables sur le site suivant :

- <http://www.strasbourg.eu/environnement-qualite-de-vie/nature-en-ville;jsessionid=9B5E8B0022DB45901319FE58C70F4F44>



Figure 62 : Renouée du Japon en bordure d'une route d'une vallée vosgienne.

Lutte contre les plantes invasives :

La lutte contre les plantes invasives peut s'avérer difficile selon les espèces. La Renouée du Japon (*Fallopia japonica*) par exemple, demande des efforts considérables avec la mise en place de bâches en plastique noire pour priver la plante de lumière pendant plusieurs années. Le pâturage est une option intéressante pour la Renouée du Japon et le Solidage du Canada. La fauche tardive et régulière de friches herbacées envahies de Solidage du Canada (*Solidago canadensis*) ou de Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*) permet de faire évoluer la flore. Mais encore faut-il avoir un débouché local pour cette biomasse pour l'énergie ou pour le composte par exemple.

Avec une gestion régulière ces espèces exotiques régresseront au profit d'une flore plus locale et surtout plus diversifiée.

Toutefois il est hautement probable que beaucoup de ces plantes exotiques invasives se maintiendront dans nos espaces naturels et qu'à long terme de nouveaux équilibres écologiques se mettent en place.

Pour en savoir plus :

Cerema, *Les espèces exotiques envahissantes dans la Région Grand-Est*, 2018, 110p.

- <https://www.cerema.fr/fr/actualites/especes-exotiques-envahissantes-region-grand-est>
- [https://www.cerema.fr/system/files/documents/2018/07/Rapport\\_les\\_esp%C3%A8ces\\_exotiques\\_envahissantes\\_dans\\_la\\_R%C3%A9gion\\_Grand\\_Est.pdf](https://www.cerema.fr/system/files/documents/2018/07/Rapport_les_esp%C3%A8ces_exotiques_envahissantes_dans_la_R%C3%A9gion_Grand_Est.pdf)

## 5 PROPOSITIONS POUR LA SOUS-TRAME AQUATIQUE ET LES ZONES HUMIDES



La trame bleue correspond à l'ensemble de la sous-trame aquatique et de la sous-trame des zones humides (aussi appelée sous-trame paludéenne). La trame bleue englobe ainsi les cours d'eau, lacs, étangs et mares, mais aussi les marais et tourbières, milieux herbacés humides (prairies humides, roselières...), les milieux agricoles humides et les milieux forestiers humides. La trame bleue est donc à cheval sur plusieurs autres sous-trames, avec l'eau comme dénominateur commun.

C'est pourquoi, même sur des actions concernant les autres sous-trames, il sera intéressant de porter un regard aux enjeux « eau » du territoire (inondations, coulées de boues, ressources en eau, aires d'alimentation des captages, caractéristiques des bassins versants, etc.).

Un milieu aquatique fonctionnel rend gratuitement de nombreux services aux populations, tels que :

- L'épuration naturelle de l'eau (ou autoépuration), la filtration, et joue un rôle de tampon lors de pollutions.
- La recharge en eau des nappes phréatiques souterraines lors de crues.
- La rétention temporaire des excès d'eau et l'écêtement des crues. Ce rôle fondamental est joué par l'ensemble des milieux présents au sein du lit majeur du cours d'eau, par les zones humides, alluviales et la végétation associée jouant un effet de frein.
- La restitution d'eau lors des étiages (rôle fondamental des zones humides – stockage de l'eau en période hivernale et restitution en période d'étiage : rôle d'éponge)
- La régulation de la dynamique morphologique des cours d'eau (notamment des érosions et du transport solide).
- L'accueil de la biodiversité.

Le Grand Est présente une grande diversité de milieux humides, fleuves, rivières et ruisseaux, lacs et étangs, marais, forêts alluviales, landes humides, tourbières, prairies alluviales, ... qui sont compris dans trois bassins hydrographiques majeurs, le bassin Rhin-Meuse (55% de sa surface), le bassin Seine-Normandie (41%) et le bassin Rhône-Méditerranée-Corse (4%).

Les principaux corridors écologiques d'intérêt régional Grand Est de la sous-trame des milieux humides et aquatiques sont :

- Les fleuves : la Meuse, le Rhin, la Seine.
- Leurs affluents : la Moselle, la Meurthe, la Saône, la Marne, l'Aube, l'Aisne.

- les autres cours d'eau (Ill, Bruche, Lauter, Moder, Zorn, Largue, Sarre, Madon, Mortagne, Vezouze, Seille, etc.).

Un cours d'eau en bon état peut être observé lorsqu'aucune intervention humaine ne vient perturber son fonctionnement ou lorsque ses équilibres hydrauliques et biologiques ne sont pas altérés significativement. Il se caractérise par :

- Une hydrologie présentant des fluctuations au fil des saisons avec des périodes de basses (étiage) et moyennes eaux, ainsi que des crues plus ou moins importantes (débordantes ou non) ;
- Une morphologie variée en termes de faciès d'écoulement (c'est-à-dire forme des fonds, substrats (végétaux, minéraux), géométrie du lit mineur (profondeur/largeur/sinuosité)), de berges et de leur végétation (strate herbacée, buissonnante, arborée) ;
- Une continuité écologique, assurée en l'absence d'ouvrage bloquant, permettant les échanges entre les différents compartiments que sont le lit mineur, les berges et le lit majeur (continuité latérale), ainsi que les circulations des espèces et des sédiments le long du cours (continuité longitudinale). Des échanges peuvent également exister entre les eaux superficielles et souterraines (continuité verticale) ;

Un milieu aquatique est altéré ou dégradé lorsqu'il a perdu tout ou partie de ses fonctionnalités (autoépuration, régulation hydraulique, approvisionnement...) et/ou de sa biodiversité, notamment en raison des impacts des activités humaines liés à une gestion non durable.

La perte de fonctionnalités naturelles peut alors engendrer en retour des impacts et des coûts importants pour la société :

- Dégradation de la qualité de l'eau nécessitant la mise en place d'installations de dépollution ;
- Aggravation des inondations nécessitant la construction d'ouvrages de stockage ou régulation hydraulique, de protections des biens et des personnes ;
- Perte d'espèces pouvant soutenir des activités (pêche...) nécessitant des programmes de réintroduction.

Des milieux naturels altérés ou dégradés ne permettent plus d'assurer les services de régulation, d'approvisionnement, etc. Ainsi, lorsque la notion de coûts évités pour la société, permise par les fonctionnalités des milieux, n'est plus effective, la réalisation de nouveaux aménagements est alors nécessaire (protection, dépollution...) pour limiter les impacts sur les activités humaines. (Source : Tome 20 : Guide des bonnes pratiques pour la gestion des milieux aquatiques dans les districts du Rhin et de la Meuse, SDEAGE RHIN-MEUSE2016-2021).

Parmi les aménagements des milieux aquatiques destinés à la protection des biens et des personnes, ou au développement économique susceptibles d'avoir des effets négatifs sur le fonctionnement des cours d'eau, on peut citer plus spécifiquement :

- Les protections de berges, notamment par des techniques lourdes comme les enrochements, les corsetages et les endiguements ayant pour but de contraindre latéralement le cours d'eau (limitation des mouvements latéraux et/ou débordements) ;
- Les suppressions/simplifications de ripisylve (formation végétale arborée ou arbustive en bord de cours d'eau) ;
- Les installations d'ouvrages transversaux (seuils et barrages, franchissement routier) ;
- Les rectifications de tracé et rescindements de méandres (réalisation d'un tracé rectiligne, coupure de méandres) ;
- Les recalibrages et curages de cours d'eau (augmentation du gabarit du lit mineur) ;
- Les déplacements de cours d'eau ;
- Les recouvrements et les enterrements de cours d'eau (passages busés par exemple) ;
- Les créations de gravières ;



- Restauration de la continuité écologique par effacement ou arasement d'ouvrages transversaux dans le but de restaurer les processus morphodynamiques des cours d'eau et reconquérir des habitats lotiques ;
- Préservation et reconquête de fuseaux de mobilité le long des cours d'eau ;
- Préservation et renforcement de la ripisylve ;
- Amélioration de la gestion des bandes enherbées le long des cours d'eau ;
- Préservation et gestion écologique des roselières existantes ;
- Préservation et taille des arbres têtards ;
- Création de nouveaux arbres têtards ;
- Création de frayères à poissons.

## 5.2 RENATURATION DE COURS D'EAU (RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE)

Les cours d'eau ont fait l'objet depuis des siècles, mais plus particulièrement depuis la fin du 19ème siècle, de nombreux aménagements anthropiques (rectification, canalisation, déviation, création d'ouvrages type barrage, endiguement, busage, couverture de cours d'eau) dans le but d'utiliser l'énergie hydraulique, d'irriguer, de lutter contre les inondations, de maîtriser l'espace pour industrialiser, urbaniser, intensifier l'agriculture.

Ces aménagements ont dégradé le fonctionnement écologique et hydrologique naturel des cours d'eau et leurs milieux périphériques, mais également les services écosystémiques rendus gratuitement par ces milieux naturels aux sociétés humaines. Par ailleurs, ces travaux ont contribué à limiter leur capacité d'accueil de la biodiversité (ces milieux étant des habitats pour de nombreuses espèces, mais aussi des zones nécessaires pour leur alimentation et/ou leur reproduction).

La renaturation des cours d'eau et des milieux associés contribue à restaurer la fonctionnalité écologique et les services rendus. Ainsi, les bénéfices attendus sont importants :

- Autoépuration : un cours d'eau fonctionnel permet la dilution des polluants. Une zone humide peut ainsi bloquer entre 50 et 100 % des nitrates ruisselants.
- Gestion des crues et des étiages : grâce à leurs capacités de rétention, les milieux annexes aux cours d'eau (zones inondables, zones humides et alluviales), permettent de réguler et tamponner les apports d'eau des crues et des ruissellements (rôle d'éponge) puis de les restituer au cours d'eau lors des périodes d'étiage.
- Accueil de la biodiversité.

En parallèle de ces bénéfices (non exhaustifs), les travaux de restauration permettent d'avoir des milieux plus résilients face au changement climatique, notamment vis-à-vis des sécheresses, événements brutaux et de la progression des espèces exotiques.

Les forêts alluviales permettent également de stocker une grande quantité de carbone. La végétation, et de manière plus générale, les milieux aquatiques en relation avec la nappe, permettent également de constituer des îlots de fraîcheur. Ainsi, la renaturation des cours d'eau est susceptible de contribuer à réguler, ou à atténuer en partie, ces périodes de crises.

Quelques liens :

- Vidéo : Redonnons libre cours à nos rivières (AERMC, 2016)
  - <https://youtu.be/6k9XVAQI8zs>
- Eau et changement climatique : adaptons-nous ! (AERMC, 2014)
  - <https://youtu.be/xXQtcYsqvLA>

Quelques guides techniques :

Guide de renaturation de l'hydromorphologie des cours d'eau :

- <https://professionnels.ofb.fr/fr/node/217>

Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau

- [http://www.eau-seine-normandie.fr/sites/public\\_file/docutheque/2017-03/01Manuel\\_restoration.pdf](http://www.eau-seine-normandie.fr/sites/public_file/docutheque/2017-03/01Manuel_restoration.pdf)

Éléments d'hydromorphologie fluviale

- <https://professionnels.ofb.fr/fr/doc-comprendre-agir/elements-dhydromorphologie-fluviale>

Pour en savoir plus, ci-joint une analyse de l'histoire des cours d'eau en Europe :

- Brown & al., (2018) Natural vs anthropogenic streams in Europe: history, ecology and implications for restoration, river-rewilding and riverine ecosystem services. *Earth-Science Reviews*, 180, 185-205.
  - <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S001282521730538X>

autres sources :

- [https://www.persee.fr/doc/geoca\\_1627-4873\\_2000\\_num\\_75\\_4\\_2486](https://www.persee.fr/doc/geoca_1627-4873_2000_num_75_4_2486)
- [https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02099386/file/2016\\_%20Schmitt%20et%20alii.pdf](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02099386/file/2016_%20Schmitt%20et%20alii.pdf)

Exemple de renaturation :

- <http://www.rn-rohrschollen.strasbourg.eu/uploads/Documents/LIFE08-NAT-F-000471-%20Rohrschollen-rapport%20vulgarisation-FR.pdf>



Figure 63 : Exemple d'une rivière sauvage avec ses méandres. ©Pixabay



Figure 64 : A gauche, cours d'eau du Bauerngrundwasser renaturé en 2014 dans la Réserve naturelle nationale du Rohrschollen à Strasbourg ; à droite un segment renaturé de la rivière Andlau (67).



Figure 65 : Effets de l'action du Castor sur un écosystème aquatique. ©Jeroen Helmer / ARK Nature



Figure 66 : Forêt inondable.

### 5.3 RECONQUETE DES COURS D'EAU ET DES ZONES HUMIDES DE TETE DE BASSIN

Les têtes de bassin versant (TBV), riches en zones de sources, petits cours d'eau, mares et zones humides, sont des territoires essentiels dans le fonctionnement du cycle de l'eau. Ces territoires, représentent près de 75 % du linéaire du réseau hydrographique en petit chevelu. C'est au niveau de ces zones que se forment les premiers cours d'eau, alimentés par les nappes, les précipitations et le ruissellement. Ces petits bassins possèdent de nombreuses fonctions, et rendent de nombreux services écosystémiques :

- la régulation de l'eau (stockage de l'eau, soutien des débits d'étiages...),
- l'épuration des eaux,
- l'accueil de nombreuses espèces (habitats).

Les zones de têtes de bassins versant peuvent être assimilées aux châteaux d'eau des bassins versants, car ils jouent un rôle prépondérant pour la préservation de la qualité et de la quantité de ressource en eau.

Or, ces territoires essentiels au bon fonctionnement des cours d'eau sont particulièrement menacés et vulnérables. Au cours des dernières décennies, ils ont subi de nombreuses

dégradations du fait de l'urbanisation et de l'intensification des pratiques agricoles, qui ont conduit les hommes, à déplacer, à buser, à drainer et à enterrer massivement les très petits cours d'eau des têtes de bassins, tout en supprimant la végétation des rives. Ainsi, la plupart des très petits cours d'eau originels ont aujourd'hui disparus (et ont donc perdu le statut de cours d'eau).

Aussi, au vu des services rendus par ces milieux, leur préservation et leur restauration constituent une réelle priorité.

Guide de restauration des cours d'eau enterrés :

- [http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/Guide\\_20restauration\\_20des\\_20cours\\_20d\\_eau\\_20enterres.pdf?Archive=202478002065&File=Guide%2520restauration%2520des%2520cours%2520d%27eau%2520enterres\\_pdf](http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/Guide_20restauration_20des_20cours_20d_eau_20enterres.pdf?Archive=202478002065&File=Guide%2520restauration%2520des%2520cours%2520d%27eau%2520enterres_pdf)

Plaquette des zones tampons végétalisées en sortie de drains agricoles :

- [http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/ztva2015\\_W.pdf?Archive=236163505434&File=ztva2015%2DW\\_pdf](http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/ztva2015_W.pdf?Archive=236163505434&File=ztva2015%2DW_pdf)

## 5.4 GESTION DIFFERENCIEE DES COURS D'EAU

L'entretien des rivières est généralement réalisé par les syndicats de rivières, des entreprises spécialisées ou les riverains du cours d'eau.

Pour que cet entretien soit le plus écologique possible, il convient de respecter un certain nombre de principes qui sont développés dans les guides et liens ci-après :

Guides pour l'entretien écologique des cours d'eau :

- [http://www.bas-rhin.gouv.fr/content/download/32209/218886/file/Guide+-+PNRVN\\_les-bons-gestes\\_natura20001289236111.pdf](http://www.bas-rhin.gouv.fr/content/download/32209/218886/file/Guide+-+PNRVN_les-bons-gestes_natura20001289236111.pdf)

Guide du CD 55 concernant la gestion différenciée des milieux aquatiques :

- [http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/eXe\\_MeuSe\\_GuiDe\\_DeS\\_MiLieuX\\_aQuaTiQueS\\_a4\\_v3\\_WeB.pdf?Archive=255050207323&File=eXe\\_MeuSe\\_GuiDe\\_DeS\\_MiLieuX\\_aQuaTiQueS\\_a4\\_v3\\_WeB\\_pdf](http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/eXe_MeuSe_GuiDe_DeS_MiLieuX_aQuaTiQueS_a4_v3_WeB.pdf?Archive=255050207323&File=eXe_MeuSe_GuiDe_DeS_MiLieuX_aQuaTiQueS_a4_v3_WeB_pdf)

## 5.5 RECONQUETE DE LA CONTINUTE ECOLOGIQUE POUR LE RETABLISSEMENT DES PROCESSUS MORPHODYNAMIQUES DES COURS D'EAU

Les cours d'eau sont largement concernés par des problématiques de fragmentation et de perte d'habitats naturels. En effet, à l'échelle d'un bassin versant, de nombreux ouvrages destinés à la navigation, à la circulation routière, et plus généralement aux activités humaines, sont implantés dans le lit des cours d'eau et peuvent constituer des obstacles à la circulation des organismes aquatiques et des sédiments. Ainsi, barrages, passages busés et seuils entravent les déplacements des organismes aquatiques, et notamment des poissons lors de la montaison ; certains tronçons entiers d'habitats aquatiques ne sont alors plus accessibles pour l'accomplissement de leur cycle de vie.

De plus, des ouvrages mal dimensionnés altèrent les caractéristiques hydrologiques du cours d'eau, en modifiant son débit et le transport des sédiments, ce qui peut avoir des impacts en amont et en aval de l'ouvrage, et entraîner des phénomènes d'érosion accentuant d'autant plus le fait que l'ouvrage ne soit pas franchissable.



*Figure 67 : Exemple de seuil en rivière difficilement franchissable pour des espèces aux faibles capacités de nage : il cumule chute importante, absence de fosse d'appel, faible épaisseur d'eau et courant élevé au niveau de l'obstacle.*

Afin de rétablir la continuité écologique, l'effacement des obstacles est primordial. Cependant, face au grand nombre d'obstacles présents sur les cours d'eau, il est nécessaire de prioriser les interventions. Plusieurs approches peuvent alors être mises en place.

- Il est possible notamment de déterminer si un ouvrage est franchissable ou non pour une espèce cible, en fonction de ses capacités de nage et des caractéristiques de l'ouvrage (voir Protocole ICE (Information sur la Continuité Écologique) développé par l'OFB (ex ONEMA) en 2014 et nécessitant des relevés topographiques sur les ouvrages).
- On peut considérer que la suppression d'un ouvrage infranchissable pour une espèce dotée de capacités de saut (Truite fario (*Salmo trutta fario*) ou Saumon Atlantique (*Salmo salar*) par exemple) sera bénéfique pour toutes les autres espèces potentiellement présentes (vertébrés et invertébrés).
- Si l'on raisonne à l'échelle d'un bassin versant, il pourra être judicieux de supprimer prioritairement les obstacles situés les plus en aval afin de permettre une recolonisation progressive du cours amont des ruisseaux.
- A une échelle plus réduite, il peut être intéressant de prendre en compte la distance et la qualité de l'habitat pouvant être reconnectés en amont d'un obstacle à effacer.

Ce diagnostic nécessite d'avoir une cartographie de l'ensemble du linéaire des cours d'eau du secteur considéré, mais la reconnaissance de terrain peut être fastidieuse si le réseau hydrographique est dense, comme c'est souvent le cas en tête de bassin versant.

Pour en savoir plus :

- Guide OFB : Plaquette "Pourquoi rétablir la continuité écologique des cours d'eau ?" : [http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDEFile/continuite\\_cours\\_deau.pdf?Archive=299640201782&File=continuite\\_cours%2Ddeau\\_pdf](http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDEFile/continuite_cours_deau.pdf?Archive=299640201782&File=continuite_cours%2Ddeau_pdf)
- Ouvrage OFB : « Information sur la Continuité Écologique (ICE) - Évaluer le franchissement des obstacles par les poissons. Principes et méthodes » : <https://professionnels.afbiodiversite.fr/fr/node/72>
- LIFE + NATURE « Continuité écologique, gestion de bassins-versants et faune patrimoniale associée » 2011-2015 <http://www.life-continuite-ecologique.eu/>
- Galmiche N. coord. – 2017 – Éléments techniques pour la préservation des ruisseaux et la continuité écologique. PNRM / PNRBV / ONF/ ADAPEMONT/ PNRHJ. LIFE10NAT/FR/192. 116 pages :

[https://www.life-continuite-ecologique.eu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144:guide-technique&catid=29&Itemid=118](https://www.life-continuite-ecologique.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=144:guide-technique&catid=29&Itemid=118)

## 5.6 EFFACEMENT D'ETANGS

Les étangs en barrage ou construits en remblais dans le lit majeur des cours d'eau sont des milieux artificiels, qui viennent dégrader le fonctionnement écologique et hydrologique global des cours d'eau. A ce titre, les actions de reconquête de la trame bleue pourront concerner leur suppression.

C'est pourquoi, lorsque c'est possible (absence d'intérêt écologique, accord des acteurs locaux, etc.), il convient de supprimer les étangs les plus problématiques pour restaurer la continuité écologique, la trame bleue et recréer un complexe de milieux humides et alluviaux fonctionnels.

Retour d'expérience :

- [http://www.zones-humides.org/sites/default/files/retexp\\_pdf/rex\\_r2\\_bildmuehle\\_fr.pdf](http://www.zones-humides.org/sites/default/files/retexp_pdf/rex_r2_bildmuehle_fr.pdf)

## 5.7 AMENAGEMENT ECOLOGIQUE DES GRAVIERES

Les gravières, ou carrière en eau, sont des zones d'extractions de sables et de granulats qui ont pu contribuer à la dégradation et à la disparition de zones humides. Certaines gravières situées à proximité du lit mineur d'un cours d'eau et n'étant séparées de ce dernier que par quelques mètres de terres, peuvent être capturées par celui-ci lors d'un épisode de crue débordante.

L'extraction de matériaux en lit majeur peut entraîner dans certains cas :

- Une perte de mobilité des cours d'eau concernés ;
- Une destruction de zones humides alluviales ;
- Un risque accru de pollution des nappes alluviales en ouvrant des accès directs vers la nappe.

A l'inverse, les gravières ont parfois offert des habitats de substitution à des espèces comme le Petit gravelot, la Sterne pierregarin, l'Hirondelle de rivage, le Crapaud vert, le Crapaud calamite et autres espèces de la faune et de la flore. De nombreuses entreprises d'extraction ont depuis plusieurs années pris conscience de leur responsabilité et contribuent, en plus des obligations réglementaires, à la protection de ces espèces par divers aménagements.

Par ailleurs, les anciennes gravières en fin d'activité peuvent être réaménagées de manière écologique pour devenir de formidables sites naturels.

Pour les gravières qui sont converties en site de pêche, il est très important prévoir une charte de bonne gestion du site notamment sur les volets piscicoles, à l'instar de celle rédigée par l'association Ried bleu.

Lien : [http://82.242.145.173/uploads/Charte\\_peche.pdf](http://82.242.145.173/uploads/Charte_peche.pdf)

Quelques liens et exemples :

- DASNIAS P. (Ecosphère), 2002. - Aménagement écologique des carrières en eau. Guide pratique, MNHN/Comité National de la Charte Professionnelle de l'Industrie des Granulats (UNPG), 206 p.
  - [www.genieecologique.fr/sites/default/files/documents/biblio/amenagement\\_ecologique\\_des\\_carrieres\\_en\\_eau\\_guide\\_pratique.pdf](http://www.genieecologique.fr/sites/default/files/documents/biblio/amenagement_ecologique_des_carrieres_en_eau_guide_pratique.pdf)

- <http://www.bibliotheque-unpg.fr/bibli/REAMENAGEMENT/REA-C2-02-G.pdf>
- ASPO, Station ornithologique suisse, ASGB, 2008. - Guide de promotion de l'hirondelle de rivage en Suisse. Conseils pratiques pour la gestion des colonies dans les carrières et la construction de parois de nidification : 28 p.
  - [https://www.landschaftundkies.ch/jwa/VFS-DFA-1268597-leitfaden\\_uferschwalbe\\_fr.pdf](https://www.landschaftundkies.ch/jwa/VFS-DFA-1268597-leitfaden_uferschwalbe_fr.pdf)
- Fiche retours d'expérience du réaménagement écologique de l'ancienne gravière de Neuhaeusel par le CSA :
  - [http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/Plaquette\\_Neuhaeusel\\_v4.pdf?Archive=211256803943&File=Plaquette+Neuhaeusel+v4\\_pdf](http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/Plaquette_Neuhaeusel_v4.pdf?Archive=211256803943&File=Plaquette+Neuhaeusel+v4_pdf)
- Fiche : Retour d'expérience : travaux réalisés à Rixheim
  - [http://www.bufo-alsace.org/wp-content/uploads/2019/06/fiche\\_suivi\\_écologique\\_ZH\\_Rixheim\\_2018.pdf](http://www.bufo-alsace.org/wp-content/uploads/2019/06/fiche_suivi_écologique_ZH_Rixheim_2018.pdf)
- Fiches carrières de la LPO Alsace :
  - <https://alsace.lpo.fr/index.php/oiseaux-des-carrieres-et-des-gravieres>

## 5.8 LES FOSSES ET BERGES DES CANAUX

Les fossés de drainage et d'irrigation sont généralement un héritage d'anciennes pratiques agricoles révolues et de la volonté historique d'assécher les zones humides. Aujourd'hui l'enjeu est au contraire de préserver les zones humides pour leurs nombreux services écosystémiques.

Les fossés sont toutefois devenus des habitats intéressants pour la faune et la flore, et constituent souvent une trame et verte bleue précieuse. C'est pourquoi il convient dans la plupart des cas de les préserver, et de les entretenir de manière écologique.

Les berges des canaux de navigation accueillent souvent une végétation de plantes semi-aquatiques (ou hélrophytes) comme des roselières et autres grandes herbes, qui rappelle la végétation des fossés.

La gestion écologique des bordures des fossés et berges des canaux visera à maintenir en permanence des portions de végétations tout au long de l'année et à éviter les interventions pendant les périodes de reproduction de la faune.

Les principes de gestion écologiques des fossés et berges de canaux peuvent se résumer ainsi :

- Mise en place d'un plan de fauche en mosaïque en laissant de nombreuses zones refuges d'une année à l'autre ;
- 1 fauche/an, idéalement en hiver, au plus tôt à partir du mois d'octobre ;
- Exportation de la biomasse (si possible).

Propositions pour les fossés :

- Préservation ou renforcement des haies rivulaires le long des fossés particulièrement dégarnis (mais en veillant le cas échéant aux espèces qui ont besoin d'un paysage ouvert ou de berges ensoleillée (odonates)) ;
- Création et/ou amélioration de la gestion des bandes enherbées ;
- Préservation et gestion écologique des roselières existantes ;
- Préservation et taille de restauration des arbres têtards anciens ;
- Création de nouveaux arbres têtards.

Pour en savoir plus :

- Le guide de gestions des émissaires agricoles :
  - [http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/ce237\\_texte\\_guide\\_final.mrc.pdf?Archive=299746801792&File=ce237\\_texte\\_guide\\_final\\_mrc\\_pdf](http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/ce237_texte_guide_final.mrc.pdf?Archive=299746801792&File=ce237_texte_guide_final_mrc_pdf)
- Un guide de gestion de Bavière :
  - <https://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaessernachbarschaften/themen/graebe/doc/arbeitshilfe.pdf>



Figure 68 : Fossé traversant une prairie. Ses berges ensoleillées sont favorables à l’Agrion de mercure.



Figure 69 : Zones refuges maintenues le long de la berge du canal.

## 5.9 LES MARES

Les mares sont des foyers de biodiversité accueillant une multitude d’espèces de plantes et d’animaux venant y boire, y manger, s’y reproduire ou accomplir tout ou partie de leur cycle de vie. Elles attirent de nombreux oiseaux, reptiles, amphibiens, libellules et autres insectes. La végétation sur ses abords crée une grande diversité d’habitats et agit comme un filtre pour les eaux ruisselant des cultures environnantes. La continuité écologique de la Trame Bleue est nécessaire au maintien des espèces spécialisées, et les mares en constituent des relais indispensables.

Il existe divers types de mares, de taille et de forme variables, plus ou moins végétalisées, pouvant s’assécher en été ou pas. Certaines mares sont d’origine naturelle comme d’anciens bras mort, un chablis, un barrage de castor..., d’autres sont creusées par l’homme à des fins écologiques ou agricoles.

Propositions générales pour les mares et petits plans d’eau naturels :

- Préservation des mares et plans d’eau existants ;
- Création de nouvelles mares en zones rurales ou forestières, pour créer de nouveaux habitats et des corridors en « pas japonais » (chapelets de mares ou de segments de fossés réhabilités) ;
- Étude, avec les experts en amphibiens de l’association BUFO ([www.bufo-alsace.org](http://www.bufo-alsace.org)), de la pertinence de créer une ou plusieurs mares, notamment en amont des routes,

destinées à faciliter la reproduction des amphibiens présents sur le site (Grenouille rousse, Crapaud commun) et éviter leur écrasement.

Quelques principes de conservation et de gestion des mares :

- Ne pas remblayer les mares existantes avec des éléments minéraux ou des produits de coupes forestières,
- Ne pas utiliser/déverser de produits chimiques dans ou à proximité des mares,
- Ne pas y introduire de poissons, prédateurs des insectes ainsi que des œufs et têtards d'amphibiens,
- Veiller à maintenir un relatif bon ensoleillement des mares, éventuellement en fauchant et exportant au niveau des zones de végétation trop dense (au niveau des roselières notamment).

Pour en savoir plus :

- <https://www.pram-grandest.fr/les-mares/qu-est-ce-qu-une-mare/typologie-des-mares>
- <https://www.pram-grandest.fr/telechargements>
- [http://www.zoneshumides29.fr/telechargement/GTAGZH\\_Recreusement\\_mares\\_032\\_012.pdf](http://www.zoneshumides29.fr/telechargement/GTAGZH_Recreusement_mares_032_012.pdf)
- [http://www.snnpn.mares-idf.fr/doc/SNPN-CRPF\\_2015\\_mares\\_forestieres.pdf](http://www.snnpn.mares-idf.fr/doc/SNPN-CRPF_2015_mares_forestieres.pdf)
- [https://www.snnpn.mares-idf.fr/doc/SNPN&CAUE-IDF\\_A%20vos%20mares\\_VF.pdf](https://www.snnpn.mares-idf.fr/doc/SNPN&CAUE-IDF_A%20vos%20mares_VF.pdf)



*Figure 70 : Mares forestières.*



*Figure 71 : A gauche, une mare avec roselière ; à droite, une mare prairiale.*



Figure 72 : Mares en forme de noues et fossés avec berges en pente douce ; ces noues sont rajeunies tous les 3 ans en moyenne par segments. Les noues, fossés et mares profitent notamment aux Courlis cendrés, Vanneaux huppés et divers amphibiens du secteur.

### 5.9.1 Le creusement de mares

Une mare peut être créée dans une zone naturellement humide, récoltant les eaux de ruissellement ou être alimentée par une source ou des résurgences phréatiques. Une bonne exposition au soleil avec une partie ouverte vers le Sud est importante pour favoriser le plus grand nombre d'espèces. Elle peut être placée à la marge ou au sein même des parcelles sur une zone naturellement difficile à cultiver en raison de la présence d'eau dans le sol.

Il est indispensable de se renseigner en amont afin de tenir compte des paramètres législatifs liés à la création d'une mare : proximité des habitations, proximité d'un point d'eau utilisé, présence d'un lit de cours d'eau, présence d'une zone naturelle (Natura2000), surface prévue de la mare...

Une mare peut être réalisée en creusant le sol sur une surface définie et en tassant le fond avec de la terre argileuse. Cette technique est suffisante dans les zones naturellement humides. Il est éventuellement possible d'utiliser une bâche EPDM dans les endroits où le sol est sec et/ou drainant.

Pour favoriser le maximum d'espèces, il est important de suivre quelques préconisations lors de sa création :

- réaliser des pentes douces (5 à 10° sur une bonne partie des berges) ;
- maximiser la surface des berges et créant des courbes ;
- creuser suffisamment profond (min 80-100 cm) sur une zone pour lui assurer un hors gel ;
- laisser la végétation se développer spontanément.

### 5.9.2 Le Programme Régional d'Actions en faveur des Mares Grand Est (PRAM Grand-Est)

Le Programme Régional d'Actions en faveur des Mares Grand Est (PRAM Grand Est) œuvre à la préservation des mares du territoire. Il réunit les acteurs qui agissent localement en faveur de ces milieux pour mutualiser connaissances et compétences afin d'apporter une protection concertée des mares dans la région Grand Est. Le programme accompagne toutes structures souhaitant agir pour protéger, restaurer, gérer, créer ou valoriser une mare.

L'association BUFO assure l'animation du programme en Alsace en lien avec le CPIE du pays de Soulaïnes en Champagne-Ardenne, et le Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine (CEN Lorraine), qui assure également la coordination globale du projet.

Pour plus d'informations :

- <https://www.pram-grandest.fr/>
- <https://www.bufo-alsace.org/>
- <https://www.bufo-alsace.org/conservation/programme-regional-dactions-en-faveur-des-mares-du-grand-est-pram/>

### 5.9.3 L'entretien des mares

La végétation des bordures des mares est généralement composée, selon les mares, de roselières, de prairies, d'arbustes pionniers, de haies et/ou d'arbres.

Les objectifs des travaux d'entretien de mares sont :

- D'empêcher la fermeture inéluctable des mares avec le temps (entretien préventif) ;
- De favoriser la biodiversité en maintenant la diversité des habitats et les conditions optimales pour les espèces animales et végétales présentes.

La gestion des mares se fera sur la base d'un suivi, afin de préciser les éventuels travaux nécessaires pour chaque mare et savoir quand ils seront nécessaires. Généralement, il n'est pas nécessaire d'intervenir les premières années après les travaux de creusement d'une mare. Les premières interventions arriveront plus ou moins vite selon l'évolution de la végétation autour de chaque mare.

Suivi, diagnostic des mares et éléments à prendre en compte avant toute intervention :

- Inventaire et suivi des principales espèces végétales et animales présentes.
- Prises en compte des besoins de conservation des espèces présentes (période de reproduction, zones refuges, lumière, vase en excès, etc) et particulièrement les espèces rares et protégées.
- Etat de conservation de la mare :
  - Surface en eau libre
  - Envasement et profondeur de l'eau
  - Densité de la végétation riveraine
  - Lumière (ombre portée des arbres)
  - Installation d'arbustes et de buissons
  - Présence d'espèces exotiques invasives
  - Evolution des espèces animales et végétales présentes
- Réglementations et servitudes : périodes autorisées ou non, Loi sur l'eau, Natura 2000, lignes électriques, etc.

Les différentes options pour intervenir sur une mare :

- Curage de type vieux fond vieux bords, ou désenvasement avec une pelle mécanique ou manuellement à la « baguette » ; par portions d'un tiers à trois quarts de la surface totale, lorsque jugé nécessaire (octobre à décembre).
- Fauche hivernale exportatrice (octobre à février) en conservant des zones refuges.
- Faucardage (octobre à février) : à la faux manuelle, avec une barre de coupe ou un godet-faucardeur.
- Pâturage (d'août à fin janvier) avec mise en défens de zones refuges (exclos).
- Arrachage des arbustes (d'octobre au 15 mars) : manuellement avec un arrache-arbustes ou avec une pince spéciale sur bras hydraulique.
- Recépage sélectif (d'octobre au 15 mars) : manuellement à scie, à la tronçonneuse ou ponctuellement avec une pince spéciale sur bras hydraulique (ex : Xylocut de Rabaud).
- Broyage hivernal des arbustes : seulement en dernier recours ou cas de force majeure (aspect sécurité sous les lignes électriques, broyage avant gros travaux de restauration...).
- Taille des arbres têtards lorsque présents (d'octobre au 15 mars).

Quelques liens :

<https://www.pram-grandest.fr/medias/fichiers/mare.pdf>

## 5.10 PRESERVATION ET RESTAURATION DES MILIEUX HUMIDES ET/OU ALLUVIAUX

Les milieux humides et alluviaux sont des éléments particulièrement précieux de la Trame verte et bleue. C'est pourquoi ils font l'objet depuis plusieurs décennies d'une attention particulière avec divers plans d'actions.

Un des derniers en date est le Plan Rhin Vivant, signé le 28 juin 2019, et qui permet le financement de nombreuses actions de reconquête des fonctionnalités du fleuve sur 100 km en partie française.

Pour en savoir plus : <https://www.eau-rhin-meuse.fr/une-nouvelle-ambition-pour-le-rhin-le-plan-rhin-vivant>

Le lecteur trouvera ci-joint de nombreux retours d'expérience de préservation et de restauration de zones humides dans le bassin Rhin-Meuse.

- Fiches retours d'expériences : 29 fiches de retours d'expérience de préservation et de restauration de zones humides du bassin Rhin-Meuse
  - [http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/zones\\_humides.PDF?Archive=163643598182&File=29500+rm\\_PDF](http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/zones_humides.PDF?Archive=163643598182&File=29500+rm_PDF)

Autres liens sur la gestion/conservation des zones humides en Allemagne :

- <http://www.auenzentrum-neuburg-ingolstadt.de/>
- [https://life-oberes-maintal.de/fileadmin/user\\_upload/Download/2.DrBurkart-Aicher\\_Beweidung\\_von\\_Auen\\_kompr.pdf](https://life-oberes-maintal.de/fileadmin/user_upload/Download/2.DrBurkart-Aicher_Beweidung_von_Auen_kompr.pdf)

## 5.11 LES PRAIRIES INONDABLES

Les prairies inondables font partie à la fois de la sous-trame des zones humides et de la sous-trame herbacée. Elles jouent un rôle essentiel pour le fonctionnement hydrologique des vallées alluviales grâce à leur capacité d'épuration des eaux de ruissellement s'infiltrant dans la nappe phréatique ainsi que leur pouvoir de régulation des eaux (stockage d'eau puis restitution). Par ailleurs, elles sont des habitats majeurs de nombreuses espèces végétales et animales, leur conférant un intérêt patrimonial fort.

Le lecteur trouvera plus d'information sur la gestion écologique des prairies inondables dans le chapitre traitant de la sous-trame herbacée.

Pour en savoir plus, consulter la plaquette : "Rôles et intérêt de la restauration des prairies inondables"

- [http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/25618\\_d\\_rm.PDF?Archive=187421390560&File=25618+d+rm\\_PDF](http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/25618_d_rm.PDF?Archive=187421390560&File=25618+d+rm_PDF)

## 5.12 LA GESTION DES ZONES HUMIDES HERBEUSES ET DES ROSELIERES

Les zones humides herbeuses et les roselières peuvent justifier d'une gestion particulière pour permettre leur conservation. Ces milieux englobent les prairies marécageuses (cariçaies, mégaphorbiaies...), les tourbières et différents types de roselières.

Les Conservatoires d'espaces naturelles, les Parcs naturels et autres acteurs des zones humides utilisent diverses techniques de gestion conservatoire pour optimiser la préservation de la flore et de la faune typiques des zones humides.

Quelques liens pour en savoir plus sur les zones humides et les roselières, sur leur préservation et leur gestion :

- <http://www.zones-humides.org/>
- <https://grande-caricaie.ch/fr/travaux-dentretien/travaux-dans-les-marais/>
- <https://www.cen-rhonealpes.fr/ctroselieres/>
- [https://www.herault.gouv.fr/content/download/20625/154578/file/14\\_Presentation\\_methodologie\\_evaluation\\_roseliere\\_cen-lr\\_smda.pdf](https://www.herault.gouv.fr/content/download/20625/154578/file/14_Presentation_methodologie_evaluation_roseliere_cen-lr_smda.pdf)
- Vidéo « Zones humides, zones utiles » : <https://youtu.be/rVStFHRfOnc>



Figure 73 : Cariçaie et roselière.

### 5.13 LA PALUDICULTURE

La paludiculture est une alternative agro-écologique innovante dans les zones humides. Elle implique la culture de plantes sauvages typiques des sols marécageux ou inondables, utilisées pour la production d'énergie ou de matériaux (isolants, paillage, tourbe...). Elle peut en outre contribuer à l'atténuation du changement climatique en réduisant les émissions de CO<sub>2</sub> grâce au stockage de dioxyde de carbone dans les sols, et par le remplacement des combustibles fossiles par des sources d'énergie renouvelable. En redonnant une valeur économique aux zones humides agricoles, la paludiculture peut contribuer à leur restauration.

La paludiculture signifie littéralement la « culture des paluds », paluds étant un synonyme de marais. Concrètement, il s'agit d'utiliser les végétaux qui poussent spontanément dans les zones humides, notamment le Roseau commun (*Phragmites australis*) ou les carex. Les phragmitaies se récoltent en automne et en hiver, soit à la manière du foin (fauche, mise en bottes ou ensilage) si le sol est portant, soit par des machines spécialisées sur chenilles si le sol est marécageux ou inondé.

La paludiculture se développe depuis les années 2000, en Allemagne et dans divers pays d'Europe centrale. Elle a débuté dans les parcs nationaux avec comme objectifs de préserver les roselières naturelles tout en créant de nouvelles filières économiques pour l'agriculture. Par la suite, de nouvelles phragmitaies ont été créées en lieu et place de champs cultivés en zones humides.

Après la récolte, les roseaux sont transformés en granulés (pellets), en briquettes ou en bottes pour être brûlés dans des chaudières adaptées, individuelles ou collectives. Le roseau peut également servir à produire des panneaux d'isolation, du paillis pour les litières des chevaux ou le paillage des jardins, du papier, des produits d'emballage et des assiettes biodégradables. Parallèlement aux travaux réalisés à l'Université de Greifswald, en Allemagne, qui est à l'origine du concept de paludiculture, de nouvelles techniques ont été mises au point pour transformer toute forme de biomasse herbacée en énergie. S'il était déjà possible d'utiliser les végétaux les plus secs en combustibles sans beaucoup de transformation, des moyens plus performants encore commencent à se développer. Tel est le cas du système allemand « Prograss », qui combine méthanisation, cogénération et production de pellets, ou encore de la technique de la « carbonisation hydrothermale ». Cette dernière technique utilise la chaleur et la pression pour transformer des matières végétales, même riches en eau, en

« biocharbon », ensuite conditionné en granulés prêts à être brûlés. Ces nouvelles techniques sont 2 à 3 fois plus performantes que la méthanisation classique.

Ces deux dernières techniques permettent, de valoriser énergétiquement, en plus des roseaux, des prairies en fauches tardives et de redonner une valeur économique à des milieux précieux pour la biodiversité.

Elle ouvre aussi la voie à la valorisation des déchets verts en zone urbaine ou issus des fauches tardives aux bords des routes, des chemins ou des digues et des autres milieux herbacés souvent broyés, sans aucun avantage économique ou environnemental.

Du fait de ses nombreux avantages pour l'eau et la biodiversité, ces formes d'énergies renouvelables mériteraient d'être soutenues économiquement mais doivent en même temps être encadrées pour éviter toute surexploitation des milieux naturels.

Quelques avantages de la végétation palustre en tant que source d'énergie :

- Energie renouvelable et locale et lutte contre le changement climatique ;
- Restauration de zones humides et reconquête de la qualité des eaux souterraines (épuration naturelle et protection des sols) ;
- Renforcement de la TVB par le redéploiement de prairies et de roselières naturelles typiques des zones humides européennes ;
- Renforcement des populations d'espèces rares et menacées :
  - Faune : Oiseaux des prairies et des roselières (Courlis cendré, Râle des genêts, Bécassine des marais, Tarier des prés, Busard des roseaux...), nombreux papillons et autres insectes...
  - Flore : Orchidées, Iris de Sibérie, Gentiane pneumonanthe...
- Embellissement du paysage.

Autres possibilités de mise en place d'éléments paysagers herbacés dédiés à la biodiversité et à l'énergie :

- Création de bandes enherbées dans les collines pour réduire le risque de coulées d'eau boueuse et favoriser la petite faune des zones cultivées,
- Création de jachères « faune sauvage » à but énergétique dans les milieux agricoles,
- Installation de prairies ou de cultures énergétiques favorables à la biodiversité dans des périmètres de captage d'eau,
- Création d'une sous-trame herbacée le long des chemins, routes, fossés, digues, avec une flore riche et diversifiée grâce à l'exportation de la biomasse.

Avec la paludiculture des phragmitaies, l'utilisation du système Prograss ou de la technique de la carbonisation hydro-thermale, il est possible de remettre en prairies ou en roselières des zones humides et inondables dégradées, tout en leur gardant une vocation économique pour l'agriculture.

Plus d'informations sur :

- <https://www.moorwissen.de/de/paludikultur/paludikultur.php>
- [www.prograss.eu](http://www.prograss.eu)
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Carbonisation\\_hydrothermale](https://fr.wikipedia.org/wiki/Carbonisation_hydrothermale)
- [www.suncoal.com/loesungen/?lang=de](http://www.suncoal.com/loesungen/?lang=de)

## 6 PROPOSITIONS POUR LA SOUS-TRAME AGRICOLE



La sous-trame agricole concerne les zones cultivées en tant qu'habitats et corridors pour une faune et une flore particulière de ces milieux modelés par l'agriculture. Elle peut être ponctuée ou mélangée avec des éléments faisant partie des autres sous-trames (herbacée, arborée, aquatique) créant ainsi un « agro-écosystème » plus diversifié.

Au milieu du XXe siècle les zones cultivées d'Alsace étaient généralement composées d'une multitude de parcelles étroites avec de nombreuses cultures différentes, comme le blé, l'orge, l'avoine, le maïs, la pomme de terre, le chou, le navet, la betterave fourragère, le trèfle, le tabac, etc. Le maïs n'occupait qu'une faible proportion des surfaces agricoles. A l'inverse, la culture du chanvre avait déjà disparu vers la fin du XIXe siècle. Cette polyculture, la fertilisation majoritairement organique (fumier), les nombreuses lisières entre de petites parcelles, la faible mécanisation, créèrent des conditions favorables aux Alouettes des champs, Perdrix grises, Faisans de Colchide, Cailles des blés, Grand hamster et au Lièvre d'Europe. L'Oedicnème criard, l'Outarde canepetière et le Busard cendré nichaient dans les plaines agricoles haut-rhinoises de la Hardt. Les nombreux arbres dispersés, vergers, petites parcelles de vignes, haies et autres bordures herbeuses entretenaient d'autres cortèges faunistiques.

Aujourd'hui, la diversité du paysage agricole et les pratiques extensives ont fortement régressé. L'enjeu est donc de reconstituer et renforcer cette sous-trame agricole par différents moyens dans un contexte économique et sociétal très différent. L'agriculture est désormais très mécanisée et intégrée dans diverses filières agro-industrielles, elle est animée par un nombre réduit d'agriculteurs, les parcelles sont de très grandes tailles avec des cultures dominantes comme le maïs, etc.

Pour en savoir plus sur les liens entre agriculture et biodiversité :

- <https://www6.paris.inrae.fr/depe/content/download/3394/33188/version/1/file/synthese-expertise-agricultureetbiodiversite-rev%5B1%5D.pdf>
- [https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01349643/file/Henckel\\_Laura.pdf](https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01349643/file/Henckel_Laura.pdf)
- <http://interaktiv.leopoldina.org/artenvielfalt/>
- [https://www.leopoldina.org/uploads/tx\\_leopublication/2020\\_Akademien\\_Stellungnahme\\_Biodiversita%CC%88t.pdf](https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2020_Akademien_Stellungnahme_Biodiversita%CC%88t.pdf)
- [https://www.eca.europa.eu/lists/ecadocuments/ap19\\_09/ap\\_biodiversity\\_en.pdf](https://www.eca.europa.eu/lists/ecadocuments/ap19_09/ap_biodiversity_en.pdf)

Il existe de nombreuses possibilités pour restaurer la biodiversité de la sous-trame agricole dont un certain nombre sont présentées dans les chapitres suivants.

Le lecteur trouvera également des informations complémentaires grâce aux documents et liens suivants :

- La biodiversité sur l'exploitation agricole – Guide pratique -FiBL – Vogelwarte.ch, 2016, 180p.  
<https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1703-guide-biodiversite.pdf>
- Exploitation agricole. La biodiversité, un terrain fertile - Guide technique – CEN Rhône-Alpes. 2018. 52p.  
<https://www.cen-rhonealpes.fr/wp-content/uploads/2018/05/CT-biodiversite-dans-exploitation.pdf>
- Agriculture et Biodiversité, Comment améliorer la biodiversité sur votre exploitation ? Recueil d'expériences, LPO & al. 2017, 20p.  
<https://www.lpo.fr/agriculture-et-environnement/agricultures-et-biodiversite>
- LPO et agriculture :  
<https://www.lpo.fr/agriculture-et-environnement/la-lpo-et-lagriculture>  
<https://www.desterresetdesailes.fr/>
- Guide pratique sur la biodiversité dans les fermes bio – BIO en Grand Est  
[https://biograndest.org/wp-content/uploads/2020/02/2020\\_PUBLI\\_TV\\_B\\_Fichestech\\_biodiveriste.pdf](https://biograndest.org/wp-content/uploads/2020/02/2020_PUBLI_TV_B_Fichestech_biodiveriste.pdf)
- Céréaliers et biodiversité : une synergie à réaffirmer. OFB - AGPB, 2020, 52p.  
[https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/documentation/2020\\_AGPB\\_CerealiersBiodiversite.pdf](https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/documentation/2020_AGPB_CerealiersBiodiversite.pdf)
- <http://agrifaune76.com/index.php/boite-a-outil/agriculture-biodiversite>
- <http://www.agrinature.be/index.php?lg=fr&rub=publications&pg=collection-agrinature>
- <http://www.agrinature.be/pdf/agrinature-hs-fr.pdf>
- [http://www.agrinature.be/pdf/agrinature\\_3.pdf](http://www.agrinature.be/pdf/agrinature_3.pdf)

## 6.1 DIVERSIFIER ET ENTREtenir LES INFRASTRUCTURES AGRO-ÉCOLOGIQUES

Les infrastructures agroécologiques (IAE) peuvent être définies comme des éléments fixes du paysage à proximité des parcelles cultivées, des prairies, des pâturages ou des bâtiments agricoles, et qui constituent des habitats semi-naturels favorables à la biodiversité. Elles peuvent être aménagées et entretenues par l'homme, ou être le fruit d'une libre-évolution de la végétation en marge des parcelles ou dans des zones difficiles à exploiter. Ces surfaces ne reçoivent aucun apport d'engrais et de pesticides.

Les IAE participent aussi à l'équilibre de l'agroécosystème en offrant des habitats aux auxiliaires de cultures susceptibles de réguler les espèces consommatrices des cultures.

Les IAE, à l'instar de la TVB en générale dont ils font partie, offrent également de nombreux services écosystémiques à la société (protection de l'eau, lutte contre l'érosion, qualité du paysage...).

Les IAE peuvent être des éléments de différentes sous-trames de la TVB.

Les IAE de la sous-trame arborée (cf. chapitre sous-trame arborée) :

- Les haies et bosquets
- Les arbres isolés
- Les rangées d'arbres
- Les vergers à haute-tige
- Les arbres têtards, les trognes
- L'agroforesterie
- Les lisières boisées diversifiées

- Les talus arborés
- Les friches ligneuses et ronciers

Les IAE de la sous-trame herbacée (cf. chapitre sous-trame herbacée) :

- Les bandes herbeuses
- Les banquettes à scarabées (« Beetle Bank »)
- Les bordures de chemins et chemins herbeux
- Les inter-rangs herbacés des vignes et des vergers
- Les tournières herbeuses
- Les talus herbacés
- Les prairies extensives
- Les pâturages extensifs
- Les landes et les friches herbeuses
- Les jachères fleuries

Les IAE de la sous-trame aquatique et paludéenne (cf. chapitre sous-trame aquatique) :

- Les mares
- Les sources
- Les fossés et cours d'eau
- Les zones humides et tourbières
- Les cuvettes inondables dans les parcelles cultivées et les prairies

Les IAE de la sous-trame minérale (cf. chapitre sous-trame minérale) :

- Les murs et muret en pierre sèche
- Les tas de pierre et les murgers (issus de l'épierrage des parcelles).

Quelques liens sur les surfaces d'intérêt écologique

- <https://agriculture.gouv.fr/paiements-decouples-le-paiement-vert>
- <https://solagro.org/nos-domaines-d-intervention/agroecologie/biodiversite-paysages-et-infrastructures-agroecologiques>



*Figure 74 : Ferme maraîchère avec divers aménagements en faveur de la faune et des auxiliaires de cultures (mares, zones refuges, haies...).*

## 6.2 RENFORCER LES CORRIDORS ECOLOGIQUES DANS LE PAYSAGE AGRICOLE

### 6.2.1 Renforcer la connectivité du maillage écologique au départ des éléments existants

Renforcer la connectivité du maillage écologique au départ des éléments existants consiste à compléter la TVB déjà existante en réduisant les faiblesses et discontinuités de certains corridors. Il peut s'agir d'une plantation de haies, d'arbres le long de cours d'eau dégarnis, de vergers, mais aussi de mares, de mur en pierres sèches et autres formes d'infrastructure agro-écologiques.

### 6.2.2 Création d'un « archipel d'habitats » et d'infrastructures agro-écologiques dans les espaces agricoles pauvres en éléments paysagers

Certaines zones agricoles peuvent avoir une TVB très pauvre. Il s'agit alors d'essayer de constituer un « archipel d'habitats » et d'infrastructures agro-écologiques, à l'image d'un ensemble d'îles relativement proches les unes des autres. Ces îlots de nature peuvent être de formes et de tailles variées et sont dispersés dans le paysage agricole. Il peut s'agir d'éléments faisant partie de la sous-trame agricole mais aussi des autres sous-trames : haies, vergers, arbres dispersés, murs en pierres sèches, mares, nichoirs sur des hangars agricoles...

Parmi les éléments de la sous-trame agricole, il est possible de compléter et de diversifier davantage les espaces cultivés en s'inspirant d'un certain nombre d'initiatives déjà pratiquées en France ou dans les pays voisins. Voici quelques exemples inspirés des compensations écologiques suisses, et des Mesures Agro-Environnementales françaises et leur équivalents en Allemagne ou en Belgique :

- Les **bandes culturales extensives** : bandes de cultures, de quelques mètres de large, exploitées de façon extensive dans les grandes cultures, et composées de céréales à pailles, colza, tournesol, pois protéagineux, féverole ou soja, non fertilisées et non traitées ;
- Les **jachères florales** : bandes pluriannuelles semées d'herbacées sauvages indigènes et maintenues plusieurs années successives. Elles sont favorables aux insectes sauvages, aux abeilles domestiques, aux oiseaux des champs, aux lièvres et à la petite faune ;
- Les **jachères tournantes** : surfaces semées ou couvertes d'herbacées sauvages indigènes accompagnatrices des cultures, d'une durée de un à trois ans, incluses dans les rotations de cultures. Il peut aussi s'agir de champs de légumineuses, comme la luzerne, fauchés après la mi-juillet ;
- Les **ourlets sur terres assolées** : là où les bords enherbés le long des chemins sont trop étroits, on peut recréer des ourlets sous forme de bandes pluriannuelles semées ou reconquises spontanément par des herbacées sauvages indigènes.
- Les **carrés non semés au sein des champs de blés, de maïs ou autres cultures** à destination des Alouettes. Faciles à réaliser, il s'agit, lors du semis, de soulever le semoir sur quelques mètres pour créer de petits espaces rectangulaires de terre nue, favorables à la nidification des oiseaux (<http://hessen.nabu.de/projekte/lerchenfenster/>) ;

- Les espaces favorables aux **plantes messicoles**, en bordure de chemins (avec sentiers d'interprétation éventuellement).
- **Les corridors agro-écologiques non ligneux** : il peuvent être une alternative lorsque la plantation d'un corridor arboré (haies, agroforesterie) n'est pas possible. Il s'agit d'une bande de quelques mètres composée d'une « jachère faune sauvage » composée d'espèces sauvages. La gestion consistera à la fauche très tardive (ou hivernale) d'une moitié de la bande chaque année dans le sens de la longueur, de manière alternée, un an sur deux, pour maintenir un couvert sur pied en permanence.



Figure 75 : Corridor non ligneux sous la forme d'une bande de friche herbeuse (Canton de Bâle).



Figure 76 : Bande fleurie riche en Bleuet des champs, en bordure d'un champ de blé.

### 6.3 PROPOSER DES MESURES AGRO-ENVIRONNEMENTALES POUR LES ZONES DE GRANDES CULTURES :

La diversification du paysage agricole peut se faire avec l'outil des mesures agro-environnementales (MAE) basées sur le volontariat. Celles-ci peuvent être à destination d'espèces comme par l'Oedicnème criard, le Busard cendré, la Perdrix grise, la Caille des blés, le Vanneau huppé, la Bergeronnette printanières, l'Alouette des champs, le Lièvre d'Europe ou encore le Grand hamster.

Quelques exemples de nouvelles MAE possibles :

- MAE « fenêtre à Vanneau huppé pour bas-fonds inondables » des plaines alluviales (cuvettes naturelles dans une culture, non semées au printemps, et labourées à l'automne en même temps que le reste de la parcelle).  
Espèces cibles : Vanneau huppé (nidification), limicoles de passage, Crapaud vert et Crapaud calamite (reproduction), odonates...  
Variante « sol nu inondé au printemps », puis à partir du 15 juillet, un semis d'un fourrage en dérobée (sans fertilisation) suivi d'une récolte de ce fourrage en septembre-octobre, avant un labour peu profond en automne pour préparer la saison de reproduction suivante.
- MAE « Fenêtre à Alouettes » ou à Oedicnème criard.
- MAE « Roselières spontanées et friches herbacées humides des bas-fonds inondés des zones humides »  
Espèces cibles : Busard des roseaux (nidification possible si surface > 0,5ha), Bruant des roseaux, Rousserolle effarvate, Rousserolle verderolle, Busard Saint-Martin (dortoir hivernal)...  
NB : Ces espaces ne seraient ni traités, ni hersés, ni drainés, ni fauchés pendant la période de reproduction (du 1<sup>er</sup> mars au 15 août par exemple).
- **MAE « Jachère fleurie de restauration des sols et de stockage de carbone »** : En zone de culture, jachère fleurie riche en espèces favorables aux pollinisateurs, insectes et faune champêtre, avec ajout annuel de BRF pour reconstituer le taux d'humus du sol. Possibilité de valoriser la biomasse pour l'énergie avec de la fauche tardive,...
  - Espèces cibles : pollinisateurs, insectes, faune champêtre
  - Objectifs : biodiversité, sol, eau, climat, énergie.
- **MAE « écopédologique »** : Prairies temporaires (5 ans) avec pâturage extensif et/ou fauche tardive, ajout de BRF chaque année pour augmenter le taux humus dans le sol. Idéalement pour préparer la parcelle vers une gestion agro-écologique (agriculture biologique, agriculture de conservation biologique, etc).
- **MAE « Messicoles et céréales anciennes »**, favorables à la biodiversité (faune champêtre, messicoles...) :
  - Exemple : culture du seigle forestier avec fauche tardive ou pâturage puis récolte du grain avec moisson tardive.
  - Autres céréales anciennes : Petit épeautre, blés anciens...

## 6.4 DIVERSIFIER L'ASSOLEMENT

Diversifier l'assolement, c'est à dire, diversifier les types de cultures, permet d'augmenter les effets lisières (interfaces) entre cultures. Ces lisières entre cultures différentes sont intéressantes pour la flore et la faune champêtres.

Parmi les cultures qui permettraient de diversifier l'assolement et le paysage agricole citons par exemple, le lupin, la fève, le sarrasin, la lentille, le chanvre, la luzerne, le sorgho, le millet, l'amarante, le tournesol, la betterave fourragère, le lavandin, les prairies temporaires, certaines cultures énergétiques, etc.



Figure 77 : A gauche un champ de sarrasin ; à droite une parcelle de chanvre.



Figure 78 : Image virtuelle d'une culture de lavandin dans la plaine alsacienne avec les Vosges en arrière-plan (photomontage). ©Pixabay



Figure 79 : Bergeronnette printanière nichant dans un champ de pois.

#### 6.4.1 Diversifier le paysage agricole avec des cultures énergétiques favorables à la biodiversité

Dans les zones de grandes cultures, certaines productions énergétiques peuvent participer à la diversification écologique du paysage et de l'assolement. En Allemagne des essais avec un mélange d'espèces favorables à la faune ont donné des résultats intéressants, tant au niveau de la biodiversité qu'au niveau de la méthanisation. Cette expérience porte le nom de « Farbe ins Feld », littéralement « des couleurs dans les champs », du fait des nombreuses espèces de fleurs favorables aux insectes et notamment aux abeilles.

Pour être écologiquement cohérents, ces mélanges ne doivent pas comporter d'espèces invasives mais au contraire posséder une proportion importante de plantes sauvages autochtones. Des espèces domestiques comme le tournesol, le chanvre ou le sorgho papetier, ou des plantes ne présentant aucun risque de dissémination, peuvent cependant faire partie de ce mélange. Pour optimiser l'efficacité de la culture énergétique et pour limiter la consommation d'énergie en économisant les labours et les semis, l'idéal est d'avoir des espèces vivaces.

Sans avoir la même valeur ajoutée pour la faune que les mélanges d'espèces, certaines cultures monospécifiques comme le chanvre ou le sarrasin peuvent également apporter plus de diversité dans le paysage agricole tout en offrant abri et nourriture pour les abeilles et autres animaux champêtres. Toutefois il s'agira d'éviter les espèces présentant un risque de devenir une plante exotique invasive.

Si la méthanisation est la filière énergétique la plus connue, il est dorénavant possible d'utiliser des techniques comme la carbonisation hydro-thermale ou le système IFBB-Progress, qui permettent de valoriser toute sorte de biomasse, notamment celle provenant de jachères faune sauvage, de prairies en fauche très tardive ou de roselières, pour produire des pellets utilisables dans des chaudières spécialisées.

Quelques liens pour en savoir plus :

- <https://www.farbe-ins-feld.de/>
- <https://silo.tips/download/blhende-pflanzen-fr-die-biogasanlage>

#### 6.5 LIMITER LA TAILLE DES PARCELLES

Limiter la taille des parcelles et îlots de cultures à une dizaine d'hectares au maximum permet également de conserver plus de lisières dans le paysage agricole (à condition d'avoir un minimum de diversité de cultures). A défaut, pour les très grandes parcelles, il est possible de les redécouper par des bandes de prairies ou jachères fleuries sans gêner les travaux agricoles.

L'agroforesterie, les haies, les banquettes à carabes (...) sont d'autres options pour subdiviser et diversifier une grande parcelle, tout en favorisant les auxiliaires de cultures.



*Figure 80 : Dans le canton de Bâle, une bande de jachère herbeuse, divisant une grande parcelle en deux ; la bande est fauchée tardivement, une année sur deux, par portion d'un tiers (fin d'hiver, et milieu de l'été).*

## 6.6 RENDRE LA CULTURE DU MAÏS PLUS FAVORABLE A LA FAUNE CHAMPETRE

En plaine d'Alsace la culture du maïs occupe en moyenne environ deux tiers des surfaces cultivées mais bien plus dans certains secteurs. Cette monoculture n'est pas sans conséquence sur la biodiversité car elle uniformise le paysage agraire et n'offre ni abri ni nourriture pour la faune, pendant une grande partie de l'hiver et du printemps. Les terres nues sont aussi sujettes à l'érosion, qui perturbe les écosystèmes aquatiques trop chargés en sédiments et en nutriments.

Différentes pistes peuvent être explorées pour rendre la culture du maïs plus favorable pour la faune champêtre. Voici quelques exemples :

- Fragmentation des parcelles de maïs avec des bandes de cultures intercalaires favorables à la faune. On crée ainsi des « espaces relais » qui forment des corridors discontinus dits en « pas japonais » (en référence aux dalles de pierres des sentiers dans les jardins japonais), tout en augmentant les lisières entre cultures différentes ;
- Création d'un archipel de micro-habitats favorables à la petite faune champêtre, avec des « îlots » dispersées dans le paysage (arbres isolés, bandes enherbées...) ;
- Utilisation du semis direct ou du strip-till sur un couvert herbacé ou un engrais vert ;
- Sous-semis dans les inter-rangs du maïs afin d'offrir abri et nourriture pour la faune, y compris après la récolte ;
- Rotation avec d'autres cultures ;
- Mise en œuvre de pratiques culturales favorables à certaines espèces (Vanneau huppé, Alouette des champs, Grand hamster...) ;
- Repérage des nids des vanneaux huppés ou d'autres espèces rares pour éviter les destructions lors du semis ou du désherbage mécanique ;
- Expérimentation de variétés de maïs nains (pour le grain) pour consommer moins d'eau et évaluer les avantages pour la faune champêtre ;
- Expérimentation d'alternatives : Sorgho grain, Sorgho fourrager, Millet, Chanvre fourrager et grain, etc.

Exemple du programme LIFE+ Alister de l'ONCFS et de la Chambre d'Agriculture d'Alsace :  
Le programme LIFE+ Alister a pour objectif de trouver un moyen de conserver un couvert permanent entre deux cultures de céréales, pour conserver un abri au Grand hamster.

Liens :

[www.grand-hamster-alsace.eu](http://www.grand-hamster-alsace.eu)

[www.oncfs.gouv.fr/Plan-de-restauration-du-Grand-Hamster-ru82/Mission-Hamster-a-IONCFS-ar1098](http://www.oncfs.gouv.fr/Plan-de-restauration-du-Grand-Hamster-ru82/Mission-Hamster-a-IONCFS-ar1098)

## 6.7 AMENAGER DES ESPACES POUR LA FAUNE CHAMPETRE AU SEIN DES PARCELLES

Il est possible d'aménager des espaces pour la faune champêtre au sein des parcelles sous les formes suivantes :

- « Carrés à alouettes » ;
- « Fenêtres » ou « îlot » à Vanneaux huppés ou Oedicnèmes criards ;
- Mise en défens de nids après repérage (Vanneau huppé, Busard cendré...) ;
- Cuvettes inondables pour la reproduction de certains amphibiens ;
- Friches herbeuses dans les cuvettes humides ;
- Etc.

Les carrés à alouettes sont des placettes non semées d'un champ de blé de quelques mètres carrés, dispersés dans le champs et réalisés lors du semis en soulevant simplement le semoir de temps en temps. Quelques carrés à alouettes par champs suffisent.

Les « Fenêtres » ou « îlot » à Vanneaux huppés ou Oedicnèmes criards sont des espaces d'environ un hectare, au milieu d'une grande parcelle, et à bonne distance des forêts et autres boisements. Le sol y est nu, non semé, non travaillé au printemps et jusqu'au milieu de l'été.

Sur la plan financier, ce type d'actions pourraient être soutenues pas des mesures agro-environnementales spécifiques (cf. chapitre MAE) ou des mesures d'urgence dans les cas de découverte de nids.



Figure 81 : Nid de Vanneaux huppés repéré dans une parcelle de maïs et signalé à l'exploitant agricole partenaire en avril 2020. ©A. Gonçalves, S. Didier



Figure 82 : En haut à gauche, une portion humide d'une parcelle, non semée, avec végétation courte spontanée, faisant office de « fenêtre à Vanneau huppé ».

## 6.8 PRESERVER ET GERER ECOLOGIQUEMENT LA VEGETATION DES BORDURES DE PARCELLES, TALUS ET BORDS DE CHEMINS

La végétation en bordures des parcelles cultivées, le long des chemins, fossés et talus, sont précieux pour la faune sauvage. Il s'agit donc de la préserver au mieux en évitant de les désherber et en pratiquant une gestion écologique ( voir chapitre sous-trame herbacée).

Là où végétation a disparu, il est aussi possible de recréer des bordures en laissant revenir la végétation de manière spontanée ou en semant un mélange d'espèces sauvages (cf. : <https://www.symbiose-biodiversite.com/tag/semobord/> ).



Figure 83 : Bordure d'un chemin riche en fleurs sauvages.

## 6.9 FAVORISER LES TECHNIQUES AGRONOMIQUES FAVORABLES A LA BIODIVERSITE

Certaines techniques agricoles aident à améliorer indirectement ou directement la biodiversité :

- L'agriculture biologique : moins de pollution, plus de ressources pour la chaîne alimentaire, plus d'éléments paysagers ;
- Les techniques de l'agriculture de conservation comme le semis direct, le strip-till et du non labour en général : préservation de la micro-faune du sol, augmentation de la ressource alimentaire, maintien possible d'un couvert permanent tout au long de l'année ;
- L'agriculture intégrée : intégration des principes de l'agriculture biologique mais avec recours aux produits de synthèses dans certaines conditions ;
- Le sous-semis d'un couvert herbacé entre les rangs de maïs, après germination de celui-ci : présence d'un couvert sous le maïs et après la récolte ;
- La production de fourrage en « culture dérobée » après les moissons des céréales à paille : couvert et nourriture pour la fin de l'été et l'automne ;
- Les cultures intermédiaires pièges à nitrate, appelées CIPAN : moins de pollution, couvert et nourriture ;
- La protection biologique intégrée : moins de pollution, création de micro-habitats pour la faune auxiliaire ;
- Utilisation de produits naturels « éliciteurs » ou phytostimulants qui « vaccinent » les plantes contre certaines maladies : moins de pollution ;
- Les stratégies douces contre certaines espèces pouvant nuire aux cultures : « push-pull » pour les corvidés, effarouchement sonore, etc ;

- L'agriculture dite « de précision », qui pourrait être utilisée pour la localisation et la préservation de nids dans les cultures (site de nidification identifié par GPS) ;

Ces techniques peuvent être utilisées dans des « projets à objectifs multiples » qui viseraient par exemple à préserver en même temps la biodiversité, à lutter contre l'érosion et les coulées d'eau boueuse, à réduire les gaz à effet de serre, à préserver la ressource en eau ou encore à embellir le paysage et le cadre de vie.

Quelques liens :

- <http://www.isias.lautre.net/spip.php?article49>
- <http://www.centre.chambagri.fr/developpement-agricole/ibis.html>
- <http://schutzaecker.de>

## 6.10 TECHNIQUES ET MATERIELS MOINS IMPACTANT POUR LA FAUNE

Parmi les techniques et le matériel agricoles, il est possible d'adapter ou de choisir ceux qui permettent d'impacter le moins possible la faune.

Quelques exemples :

- Faucher avec une barre de coupe à double-lame (cf. chapitres ci-après) ;
- Pratiquer l'épiaison des mauvaises herbes (cf. chapitres ci-après) ;
- Faucher à allure lente, tardivement et avec une hauteur de coupe d'au moins 10 cm ;
- Augmenter la durée entre deux fauches de la Luzerne pour laisser le temps aux alouettes de nicher ;
- Développer des drones capables de repérer efficacement les nids, faons de chevreuil et autre lièvres avant la fauche ou la récolte ;
- Développer des outils performant de détection et d'effarouchement à l'avant des tracteurs et moissonneuses ;
- etc.

### 6.10.1 Fauche à la barre de coupe à double lame

L'utilisation d'une barre de coupe à double-lame (type Busatis) est la technique de fauche ayant le moins d'impact négatif pour la faune, en comparaison avec le broyage, et l'utilisation de barres de coupe à disques et à tambours.

Ce matériel peut être utilisé pour la fauche des prairies permanentes et temporaires, des parcelles de trèfles et de luzernes, les bordures herbeuses des champs...

Pour en savoir plus : <https://doppelmessermähwerk.de/>

### 6.10.2 Ecimeuse pour adventices dans les cultures :

En utilisant des écimeuses ou certaines barres de coupes à double-lame il est possible de faucher les plantes adventices qui dépassent en hauteur les cultures de céréales, betteraves, choux ou autres cultures. Certaines écimeuses vont jusqu'à récupérer les inflorescences pour réduire le stock semencier dans la parcelle.

Les outils peuvent ainsi participer à la réduction ou la suppression des traitements herbicides. Ils sont peut-être aussi une alternative (ou un complément pour réduire la fréquence de passage) au désherbage mécanique du sol (herse-étrille, houe rotative, bineuse...) qui souvent détruisent les nids des alouettes et autres oiseaux nichant au sol, ou encore certains amphibiens vivant dans les cultures.

Exemples :

- <https://www.bionalan.fr/nos-produits/ecimeuse-recuperateur-de-menue-paille-bionalan>
- <http://www.agriser.com/produits/faucheuse-combine-papillon-frontale-seco-duplex/>
- <https://www.lohnunternehmen.de/index.php?sid=10354>

## 6.11 L'AGRICULTURE A HAUTE VALEUR NATURELLE (HVN)

Les systèmes agricoles à haute valeur naturelle sont des pratiques agricoles ou d'élevages qui préservent une grande diversité d'espèces animales et végétales, et/ou des espèces devenues rares.

L'Agence européenne de l'environnement a défini trois types de zones agricoles à haute valeur naturelle :

1. les zones agricoles intégrant une large proportion d'espaces semi-naturels (prairies naturelle, pâturage extensif, vergers hautes-tiges...).
2. les zones agricoles reposant sur une mosaïque d'espaces agricoles à bas niveau d'intrants avec une forte proportion d'éléments paysagers comme les bandes enherbées, les haies, les murets, les bosquets et buissons, les ruisseaux, etc.
3. les zones agricoles qui accueillent des espèces rares ou une forte proportion de la population européenne ou mondiale d'une espèce.

Promouvoir ces types d'agricultures, c'est donc soutenir des pratiques agricoles qui « produisent » intrinsèquement de la biodiversité ou qui la préservent.

Le soutien peut notamment se faire par une transition écologique de la Politique Agricole Commune (PAC) ou autres aides européennes, ou encore par la création de filières HVN dont les productions seraient identifiées par un label spécifique.

Pour en savoir plus :

- [https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/12-08\\_Agriculture-HVN-France\\_2014-09\\_Rapport-principal\\_version-web\\_cle4ecc69.pdf](https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/12-08_Agriculture-HVN-France_2014-09_Rapport-principal_version-web_cle4ecc69.pdf)
- [http://www.efncp.org/download/HVN\\_Fascicule060309.pdf](http://www.efncp.org/download/HVN_Fascicule060309.pdf)
- <http://www.espaces-naturels.info/agriculture-haute-valeur-naturelle-pour-biodiversite-dans-sites-semi-naturels>
- <http://www7.inra.fr/dpenv///pdf/PointereauC59.pdf>

Dans le même esprit que l'agriculture HVN, de nouvelles approches émergent pour concilier agriculture, élevage et vie sauvage.

Quelques exemples :

- Le réseau « Paysans de nature » :
  - <https://www.paysansdenature.fr/>
- Les « Fermes paysannes et sauvages » :
  - <https://lesfermespaysannesetsauvages.wordpress.com/>
  - <https://lafermedugrandlaval.wordpress.com/>
- Elevages et réensauvagement :
  - <https://knepp.co.uk/>
  - <http://rosewood.farm/>

## 6.12 FAVORISER LA BIODIVERSITE DANS LES VIGNES



Figure 84 : Vignoble alsacien en octobre.

La liste ci-après présente un ensemble de pratiques et gestions favorables à la biodiversité en viticulture. Ces mesures sont adaptables aux types de conduite et de gestion de la vigne adoptés par un viticulteur. Elles passent par différents éléments :

- Favoriser un vignoble riche en micro-habitats (murs en pierres sèches, murs, haies, talus herbeux, tas de bois, tas de branches, arbres isolés, etc).
- Enherbement des inter-rangs (complet ou un rang sur deux).
- Fauche tardive des inters-rangs :
  - Différentes options de fauche :
    - Fauche tardive semi-exportatrice peu de temps avant vendange, à la barre de coupe et avec andainage du foin aux pieds des ceps de vignes.
    - Fauche tardive à la barre de coupe sans exportation avant vendange.
    - Broyage tardif avant les vendanges.
    - Fauche tardive alternée semi-exportatrice à partir du 1<sup>er</sup> juillet sur un rang, et du 15 août (ou avant vendange) sur l'autre, avec andainage du foin aux pieds des vignes. Si possible une seule fauche par an sur chaque rang.
    - Fauche alternée des inter-rangs avec au moins un rang sur deux en fauche tardive.
    - Fauche manuelle des zones problématiques en hiver (ligneux, ronces), le reste étant fauché avant les vendanges.
- Préserver ou créer des zones dégagées, au sol nu, dans les parcelles totalement enherbées.
- Pratiquer le pâturage dans le vignoble (herbe en hiver, effeuillage...).
- Paillage des vignes avec du foin, de la paille ou du roseau sauvage.
- Prise en compte et actions spécifiques pour des espèces rares : Tulipe des vignes, Léopard vert, Huppe fasciée, etc.
- Réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires :
  - Abandon des pesticides les plus problématiques pour la biodiversité.
  - Limitation des traitements en général : cuivre et soufre dans les vignes...
  - Viticulture biologique à bas intrants (traitement au soufre et au cuivre inférieur à 3 kg/ha/an en moyenne, pas ou peu de fertilisation).
- Culture de variétés anciennes et traditionnelles.
- Usage de variétés plus résistantes aux maladies :
  - Exemples des variétés proposées par la pépinière des Boarmies, à Dangolsheim (67) : [www.boarmies.fr](http://www.boarmies.fr)
- Montage de filets de protection sans risque pour les oiseaux.
- Installer des nichoirs, gîtes à reptiles, insectes et/ou chauves-souris (pour favoriser les espèces notamment pour leur rôle d'auxiliaires de cultures).

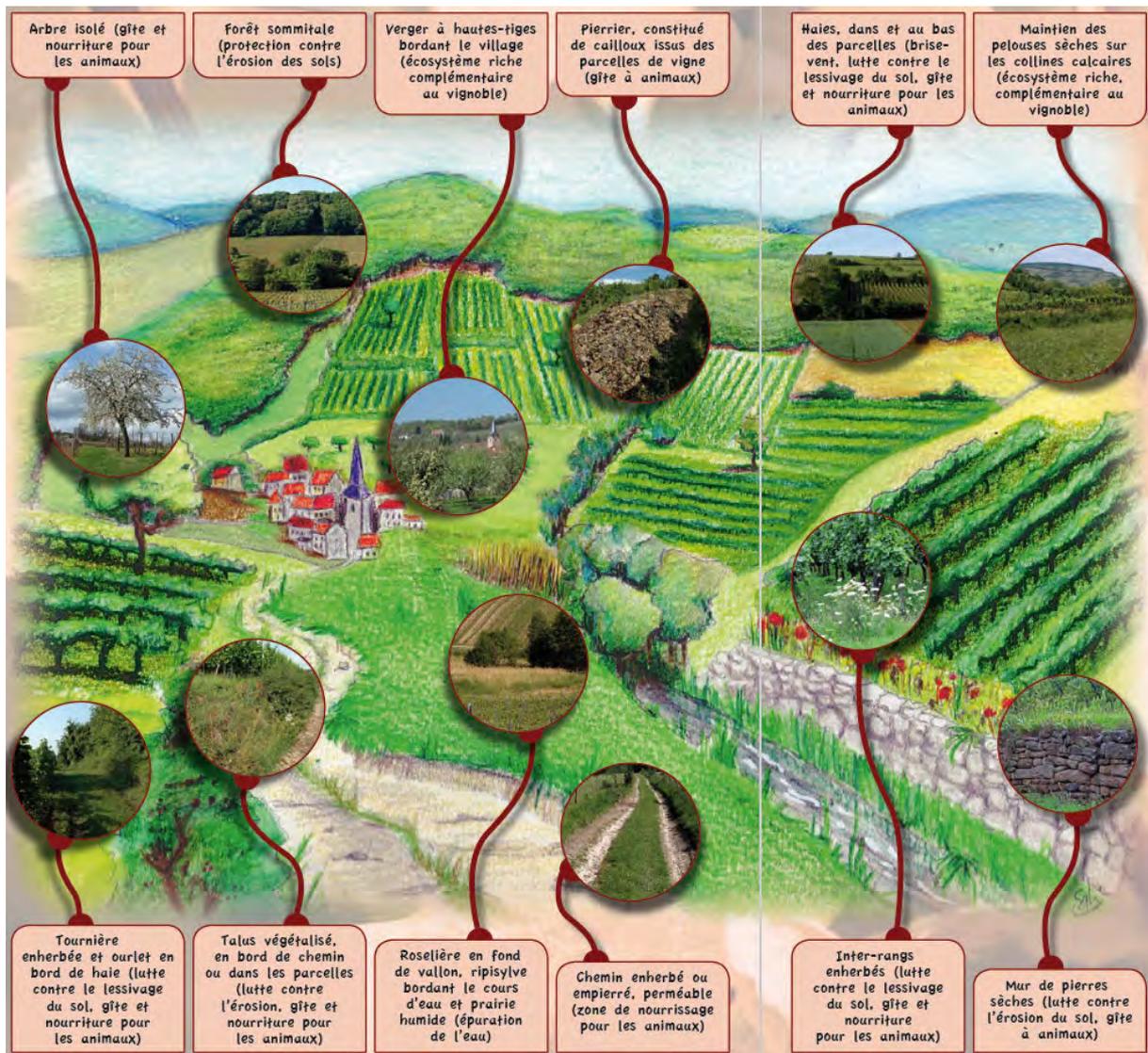


Figure 85 : Représentation schématique d'un vignoble riche en micro-habitats (source Fiche N°8 : « Le vignoble, un écosystème en soi » de la LPO Alsace).



Figure 86 : Les fiches sur « La biodiversité dans le vignoble » de la LPO Alsace sont téléchargeables sur ce lien : <https://alsace.lpo.fr/index.php/documents-de-sensibilisation>.



Figure 87 : Talus non fauché servant de zone refuge et vignes enherbées.



Figure 88 : Conduite de la vigne au Domaine Lissner à Wolxheim (67) s'inspirant des principes de l'« agriculture naturelle », sans fertilisation, volontairement non taillée et non effeuillée, faiblement traitée (souffre, cuivre, fénugrec), avec la strate herbacée qui n'est fauchée qu'une seule fois par an avant les vendanges.



Figure 89 : Nichoirs et perchoirs à rapaces dans les vignes.



Figure 90 : Muret en pierre sèche favorable aux reptiles.



Figure 91 : Haie, rang enherbé, talus enfriché, arbres isolés et vergers forment avec les vignes une mosaïque paysagère riche en microhabitats pour la faune et la flore.



Figure 92 : A gauche : Nichoir à Huppe fasciée intégré dans un muret en pierres sèches. ©A. GONÇALVES ; A droite : Un entassement de ceps de vignes pouvant servir d'abri pour la petite faune.



Figure 93 : Vignes paillées avec du foin issu de fauche tardive près de Rosenwiller.

### 6.12.1 Les vignes agro-forestières :

Historiquement, la vigne fut parfois cultivée en association avec des arbres à des densités variables. Cette association entre arbres et vignes est intéressante pour diversifier les niches écologiques des zones viticoles ou des vergers, et donc favorable à la biodiversité.

Aujourd'hui, l'arbre fait progressivement son retour dans les vignes au travers de l'agroforesterie. L'ombre des arbres permet notamment de réduire l'effet du réchauffement climatique en réduisant les pics de chaleurs.

Il existe aussi diverses pratiques ancestrales dans lesquelles la vigne est cultivée sur des arbres qui leur servent de support.

Le lecteur trouvera divers exemples ci-après.



Figure 94 : Exemple d'une vigne agro-forestière à Saint-Nabor (67).

Quelques liens sur la viticulture et la biodiversité :

- Fiches techniques « La biodiversité dans le vignoble » de la LPO Alsace, téléchargeable à l'adresse suivante : <https://alsace.lpo.fr/index.php/documents-de-sensibilisation>
- Marchadour B., Guillou E, *Favoriser la biodiversité dans les vignes*, Guide technique, LPO Pays de Loire, 2017, 24p.  
<http://www.biopaysdelaloire.fr/wp-content/uploads/2017/11/guide-technique-biodiversit%C3%A9-dans-les-vignes-LPO.pdf>
- <http://www.vignesentransition.org/>
- <https://www.terresetdesaies.fr/amenagements/verger/>
- <http://vitinnov.fr/images/ACTES-Journ%C3%A9esAgro%C3%A9cologie-BordeauxSciencesAgro-Vitinnov-14-15nov2017.pdf>

Quelques exploitations viticoles exemplaires :

- Le domaine Emile Grelier dans le bordelais qui a mis en place de nombreux aménagements en faveur de la biodiversité :  
[www.domaine-emile-grelier.fr](http://www.domaine-emile-grelier.fr)
- Le domaine Lissner à Wolxheim (67) qui pratique une viticulture inspiré des principes de « l'agriculture naturelle » :  
<https://lissner.fr/>
- Le domaine Durrmann à Andlau (67) qui pratique l'agroforesterie et le pâturage des vignes :  
<https://www.bio-cotenature.fr/domaine-durrmann/>  
<https://magazine.laruchequiditoui.fr/comme-un-arbre-dans-la-vigne-dandre-durrmann/>
- Le domaine Klur à Katzenthal (68), une exploitation en « Refuge LPO ».  
<https://www.klur.net/fr/bio-vins-vacances/>

- Les domaines Charles Frey et Beck-Hartweg à Dambach-la-Ville (67). Avec la Coopérative viticole communale de Dambach, Haies Vives d'Alsace, l'Agence de l'Eau Rhin Meuse, la DREAL Grand-Est et d'autres viticulteurs du secteur, ont installé 120 nichoirs dans leurs vignes pour lutter contre le ver de la grappe et planté une haie.  
<https://charles-frey.fr>  
<https://beckhartweg.fr>
- <https://www.dna.fr/environnement/2018/09/28/ribeauville-des-vignes-sauvages-et-des-vins-nature>
- NB : De plus en plus d'exploitations viticoles en Alsace et ailleurs agissent en faveur de la biodiversité. Il est impossible de tous les citer.

Quelques liens sur la vigne associée aux arbres et à l'agroforesterie :

- <http://www.domaine-emile-grelier.fr/agroforesterie.php>
- [https://www.reterurale.it/downloads/Dossier\\_Piantata\\_veneta.pdf](https://www.reterurale.it/downloads/Dossier_Piantata_veneta.pdf)
- <http://www.venetoagricoltura.org/upload/pubblicazioni/E491%20PAESAGGI%20AGRI/Parte%20seconda%202.2%20.pdf>
- <http://www.rainews.it/dl/rainews/articoli/leggere-il-paesaggio-un-sapere-chescompare-f04e160b-9fc3-4ddf-b4d9-1c30a60940c5.html> ).
- <https://www.bio-cotenature.fr/domaine-durmann/>
- [www.dna.fr/edition-de-obernai-barr-rosheim/2018/10/14/les-vignes-punk-du-piemont](http://www.dna.fr/edition-de-obernai-barr-rosheim/2018/10/14/les-vignes-punk-du-piemont)
- <http://www.humanite-biodiversite.fr/article/des-poules-dans-les-vignes>

## 6.13 APICULTURE, POLLINISATEURS ET TVB

La préservation et la restauration d'une trame verte et bleue de qualité sont essentielles pour la sauvegarde des insectes pollinisateurs dont les abeilles sauvages et domestiques.

La présence importante d'arbres champêtres, de haies, de lisières forestières, de lierres, de ronciers, de prairies naturelles riches en fleurs, de bordures herbeuses à la flore diversifiée, de mares, de ruisseaux (...) augmente les niches écologiques des différentes espèces d'insectes et participent à la création de ressources alimentaires importantes pour les abeilles. En effet les abeilles domestiques et sauvages n'ont pas seulement besoin de nectar et d'eau mais aussi de beaucoup de pollen pour leurs apports en protéines, ce pollen étant massivement apporté par les arbres et arbustes. Par ailleurs, une grande variété de pollen provenant d'espèces différentes dans leur régime alimentaire va favoriser leur santé. L'apiculture ne peut donc que profiter d'une politique de préservation et de renforcement de la TVB.

Cependant, la manière dont peut être pratiquée l'apiculture peut également influencer les équilibres écologiques, notamment en termes de concurrence entre les abeilles domestiques et les abeilles sauvages. Ainsi le nombre de ruches que l'on peut mettre en place à l'hectare dépendra de la quantité et de la qualité des ressources disponibles sur un territoire donné, mais aussi d'un seuil théorique à définir pour ne pas être en excès vis-à-vis des besoins des insectes et abeilles sauvages (bourdons, abeilles solitaires...). En 2000 une étude allemande (Steffan-Dewenter et al.) a montré que l'impact des ruches sur les pollinisateurs sauvages n'est pas détectable lorsqu'on place 3 ruches par km<sup>2</sup>. En fonction de la qualité du milieu environnant (nombre de fleurs, quantité de pesticide), une densité de 1 à 5 ruches par km<sup>2</sup> semble donc raisonnable.

Les abeilles sauvages et les autres insectes sont également de très bons pollinisateurs et peuvent être actifs durant des périodes où les conditions météorologiques ne sont pas favorables à l'activité des abeilles domestiques, comme en fin d'hiver et au début du printemps. Ils sont également à la base d'une chaîne alimentaire qui profite à de nombreux oiseaux, chauves-souris et autres prédateurs.

La pratique d'une apiculture respectant les équilibres écologiques de nos espaces ruraux est donc possible et est à rechercher. Dans cet esprit, l'apiculture peut être un levier important pour la sauvegarde de nos paysages agricoles traditionnels en les valorisant par la production de miel et autres produits de la ruche, tout en renforçant leur bonne image auprès des citoyens. L'apiculture peut ainsi être (et c'est déjà souvent le cas) un point d'entrée passionnant pour reconnecter les citoyens avec la nature et leurs racines paysannes.

Le lecteur trouvera ci-après divers liens et sources d'informations pour alimenter les réflexions d'une apiculture en symbiose avec les équilibres naturels.

Quelques liens de fédérations et associations d'apiculture en Alsace :

- [www.apiculture.alsace](http://www.apiculture.alsace)
- <https://www.apiculture.alsace/syndicat-de-bouxwiller/>
- <http://www.apiculteurs-valleedeville.fr/>
- [www.gdsa-67.fr](http://www.gdsa-67.fr)
- <http://asapistra.fr/>
- L'Association pour le développement de l'Apiculture du Grand-Est : [www.adage.adafrance.org](http://www.adage.adafrance.org)
- <http://asapistra.fr/>

Quelques liens sur l'Abeille noire (l'espèce originelle d'Europe) :

- <https://www.fedcan.org/>
- <http://www.abeille-noire.org/>
- <https://www.dunkle-biene.com/>

- <https://www.permaculturedesign.fr/pourquoi-reintroduire-abeille-noire-apiculture-naturelle-ruche/>

Quelques liens et documents sur les pollinisateurs sauvages :

- Gadoum S. & Roux-Fouillet J.-M., Plan national d'actions « France Terre de pollinisateurs » pour la préservation des abeilles et des insectes pollinisateurs sauvages. Office Pour les Insectes et leur Environnement – Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, 2016, 136 p.
  - [www.insectes.org/opie/pdf/3993\\_pagesdynadocs570e1d6156925.pdf](http://www.insectes.org/opie/pdf/3993_pagesdynadocs570e1d6156925.pdf)
- Gadoum S., Terzo M., Rasmont P., *Jachères apicoles et jachères fleuries : la biodiversité au menu de quelles abeilles ?* Courrier de l'environnement de l'INRA n°54, 2007, 7p.
  - <http://www7.inra.fr/dpenv/pdf/GadoumC54.pdf>
- Steffan-Dewenter, I. & Tschardtke, « Resource overlap and possible compétition between honey bees and wild bees in central Europe. », T. Oecologia (2000) 122: 288. <https://doi.org/10.1007/s004420050034>
- Noé, Les insectes pollinisateurs, méconnus et pourtant indispensables, Com. de presse, 2017, 6p.
  - [http://noe.org/wp-content/uploads/2015/10/CP\\_pollinisateurs\\_sauvages\\_No%C3%A9.pdf](http://noe.org/wp-content/uploads/2015/10/CP_pollinisateurs_sauvages_No%C3%A9.pdf)
- Henry M., Odoux J-F, Alaux C., Aupinel P., Bretagnolle V ; et al., *Alimentation des abeilles domestiques et sauvages en système de grandes cultures*, Innovations Agronomiques, INRA, 2016, 53, pp. 39-47.
  - <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01594794/document>
- [www.abeillessauvages.com](http://www.abeillessauvages.com)

Quelques liens et documents sur le rôle des arbres et des haies vis-à-vis des pollinisateurs sauvages :

- Arbre & Paysage 32, Abeille, arbre et territoire. Des paysages agroforestiers pour accueillir et nourrir les abeilles domestiques, 11p. :
  - <http://www.agroforesterie.fr/documents/fiches-thematiques/Livret-Arbres-Abeilles-agroforesterie-Principes-AP32.pdf>
- Detemple J, Dautre T., Kerneis M., *La haie apicole*, Haies Vives d'Alsace, 2018, 16p.:
  - <http://haies-vives-alsace.org/wp-content/uploads/2018/11/La-haie-apicole.pdf>
- Office pour les insectes et leur environnement :
  - <http://www.insectes.org/opie/monde-des-insectes.html>

Quelques liens et références bibliographiques sur l'apiculture et l'écologie :

- Bertrand B., Ruches de biodiversité. Pour que l'abeille retrouve sa nature sauvage...Ed. de Terran, 2015, 112p.
  - <https://www.terran.fr/ruches-biodiversite-bertrand-livre-editions-terran.html>
- Duprez O., Jos D., L'apiculture naturelle pour les débutants. Installer un ruche Warré en ville ou à la campagne, Ed. Ulmer, 2017, 112p.
  - [www.editions-ulmer.fr/editions-ulmer/l-apiculture-naturelle-pour-les-debutants-intaller-une-ruche-warre-en-ville-ou-a-la-campagne-578-cl.htm](http://www.editions-ulmer.fr/editions-ulmer/l-apiculture-naturelle-pour-les-debutants-intaller-une-ruche-warre-en-ville-ou-a-la-campagne-578-cl.htm)
- Frères J-M, Guillaume J-C, *L'apiculture écologique de A à Z*, Tome 1 & 2, 2012
  - [https://www.editionsmarcopietteur.com/resurgence/151-l-apiculture-ecologique-de-a-a-z--9782874341250.html?search\\_query=apiculture&results=2](https://www.editionsmarcopietteur.com/resurgence/151-l-apiculture-ecologique-de-a-a-z--9782874341250.html?search_query=apiculture&results=2)
- Storch H., *Au trou de vol*, Editions Européennes Apicoles, 2014, 69p.
  - [www.apiculture.net/livres/3251-au-trou-de-vol.html](http://www.apiculture.net/livres/3251-au-trou-de-vol.html)
  - <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01594794/document>

- [www.permaterra.fr/apiculture-ecologique](http://www.permaterra.fr/apiculture-ecologique)
- [www.la-ruche-sauvage.com/lapiculture-ecologique/](http://www.la-ruche-sauvage.com/lapiculture-ecologique/)
- <http://ruchesdebiodiversite.fr/>
- <https://www.abeillesenliberte.fr/interview-de-bernard-bertrand/>
- Site d'information pour construire une ruche Warré par Christophe Köppel  
[http://eveilalanature.fr/tiki-read\\_article.php?articleId=111](http://eveilalanature.fr/tiki-read_article.php?articleId=111)



*Figure 95 : Rucher dans un verger.*

## 7 PROPOSITIONS POUR LA SOUS-TRAME MINERALE

La sous-trame minérale englobe les milieux composés de roches, pierres et de sable, qu'ils soient d'origine naturelle ou anthropique. Beaucoup d'espèces dépendent de ces milieux. Par ailleurs les éléments de la sous-trame minérale participent de la diversité du paysage, de la TVB, des habitats, de la faune et de la flore.

Exemples de milieux minéraux naturels :

- Abrupts et falaises rocheuses.
- Eboulis de blocs rocheux ou de pierres.
- Affleurements rocheux, rochers, chaos granitiques...
- Plateaux rocheux.
- Bancs de gravier ou de sable des cours d'eau.

Exemples de milieux minéraux anthropiques :

- Surfaces rudérales (terrains vagues avec peu de végétation).
- Tas de pierres.
- Pierriers, Murgers (tas de pierres issus de l'épierrage de parcelles agricoles datant parfois du Moyen-âge).
- Carrières sèches (roches, graviers, sables, loess...).
- Carrières en eau, gravière, sablière, carrière d'argile...
- Mur en pierre sèche.
- Chemin pierreux.
- Ballast de chemin de fer.
- Dignes peu végétalisées.
- Aménagements de micro-habitats en pierres, gravier ou sable à destination de la petite faune et des insectes (cf. jardin hymenoptera).
- Bâtiments en pierre (anciens châteaux-forts, ponts en pierre, anciennes écluses...).
- Toits plats avec couvert minéral.
- Anciens ouvrages militaires (Bunker...).
- Anciennes mines.

Ci-après quelques possibilités d'actions en faveur de la sous-trame minérale :

- Préservation des milieux rupestres en générale.
- Préservations de la tranquillité des oiseaux rupestres nichant dans les falaises (Faucon pèlerin, Hibou Grand-duc, Hirondelle des rochers...).
- Installation de radeaux à sternes dans les carrières en eau, aménagement de falaises artificielles à Hirondelle des rivages ou Guêpiers d'Europe...).
- Explorer les possibilités du pâturage écologique : cf. exemple d'un pâturage écologique dans une carrière près de Schelklingen, dans le Bade-Wurtemberg en Allemagne :
  - <https://www.heidelbergcement.de/de/schelklingen/urzeitweide>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=e3vRY8ljBdo>
- Préserver et restaurer les pierriers, murgers, murs en pierres sèches, vieux ponts, anciennes écluses et autres bâtiments en pierre de taille.
  - Exemple : <https://www.rosheim.com/notre-ville/environnement/item/la-sauvegarde-des-pierriers>
- Aménager ou installer des nichoirs et gîtes à chauves-souris dans les murs en pierre sèche, sous les ponts...
- Aménager d'anciennes mines et bunkers en faveur des chauves-souris.
- Aménager des micro-habitats minéraux et abris à reptiles dans les jardins, les espaces verts et dans les campagnes.

- Abris à reptiles : <http://www.biodiversiteetbati.fr/Files/Other/DocComplGTBPU/F25-Abireptileslelivre.pdf>
- Jardins à insectes : <http://hymenoptera.fr/>
- Préserver et restaurer des cours d'eau en tresses ou possédant des bancs de sable et de gravier.



*Figure 96 : Banc de gravier du Vieux Rhin près de Rosenau dans le Haut-Rhin (image Géoportail).*



*Figure 97 : Un murger à gauche, et un mur en pierre sèche à droite.*



*Figure 98 : A gauche, le sol minéral d'une carrière abandonnée ; à droite le ballast d'une voie de chemin de fer*



*Figure 99 : Gabion favorable au lézard des murailles.*



*Figure 100 : Exemple de réalisation d'un micro-habitat dans le canton de Bâle, sous la forme d'une souche d'arbre à demi enterrée dans un substrat de gravier, servant d'abri aux insectes et aux Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) (à droite).*



*Figure 101 : Tas de pierres installés en faveur de la petite faune le long d'un sentier découverte à Quatzenheim (67).*

## 8 PROPOSITIONS POUR LES ZONES URBAINES, BATIMENTS ET INFRASTRUCTURES DIVERSES

### 8.1 LA GESTION DIFFERENCIEE DES ESPACES VERTS

Une gestion différenciée vise à appliquer des gestions différentes selon le type d'espace vert et les secteurs d'une commune.

Son objectif est d'appliquer des modes de gestion alternatifs, notamment en remplaçant une partie des espaces tondu par des prairies en fauche tardive exportatrice, par l'installation de prairies fleuries ou d'autres aménagements paysagers à la fois esthétiques, favorables à la biodiversité, sobres en arrosage et en entretien.

**Dans le cadre de la gestion différenciée, les espaces verts communaux sont divisés en zones avec un entretien spécifique à chacune.**

Exemple d'un zonage des espaces verts divisés en 4 zones :

- **Zones 1** : Jardins et espaces verts très soignés.
- **Zones 2** : Espaces verts fonctionnels
- **Zones 3** : Espaces de biodiversité intramuros
- **Zones 4** : Espaces de biodiversité et zones refuges



*Figure 102: Espace vert urbain avec fauche tardive partielle.*

Tableau 5 : Exemple d'un code couleur pour une cartographie des types d'espaces verts urbains.

Code couleur	Code 1 (vert)	Code 2 (bleu)	Code 3 (jaune)	Code 4 (orange)
Types d'espaces verts	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jardins et espaces verts très soignés</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Espaces verts fonctionnels</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Espaces de biodiversité intramuros</b> avec bordures soignées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Espaces de biodiversité et zones refuges</b></li> </ul>
Exemples	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrées de village</li> <li>• Espace vert devant les bâtiments religieux</li> <li>• Cimetière</li> <li>• Etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terrains de sport</li> <li>• Chemins de randonnée et sentiers herbeux</li> <li>• Pelouses servant à des festivités</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certaines bordures de voiries</li> <li>• Etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandes herbeuses de cours d'eau en fauche tardive</li> <li>• Bordures de chemins extra-muros</li> </ul>
Intensité de l'entretien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entretien très suivi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entretien suivi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entretien limité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entretien extensif</li> </ul>
Types d'entretien (NB : panachage possible)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tonte</li> <li>• Prairie fleurie en fauche tardive exportatrice, deux fois par an en fin de floraison</li> <li>• Entretien des massifs de fleurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tonte classique régulière</li> <li>• Tonte rustique (fréquence de coupe plus faible et hauteur de coupe plus importante que la tonte classique)</li> <li>• Exportation si possible (tondeuse à bac...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tonte régulière des bordures pour donner un effet soigné</li> <li>• Fauche exportatrice en variant les dates sur différentes zones :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1 fauche/an en début d'été</li> <li>○ 1 fauche/an en septembre</li> <li>○ 2 fauches/an en fin de printemps et en fin d'été...</li> <li>○ Si possible, selon les endroits : maintien de zones refuges entre chaque fauche et en hiver</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fauche tardive exportatrice en variant les dates sur différentes zones :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1 fauche/an à partir de septembre (ou en hiver)</li> <li>○ 1 fauche/an en début d'été (juillet)</li> <li>○ 2 fauches/an en début d'été et en automne</li> <li>○ Maintien de zones refuges fauchées un an sur deux</li> </ul> </li> </ul>

### 8.1.1 Outils et techniques de gestion différenciée des espaces verts intramuros

La gestion des prairies et des herbes hautes des espaces verts n'est généralement plus possible avec la tondeuse. Et les machines utilisées habituellement par les agriculteurs pour la fenaison des prairies sont surdimensionnées pour les espaces verts urbains. D'autres solutions doivent donc être envisagées.

L'entretien avec la taille des haies peut également être facilité par certains outils adaptés.

Ci-après quelques options envisageables pour la gestion des prairies intramuros en fauche tardive avec export et la taille des haies :

- Fauche manuelle à la faux traditionnelle pour les petites surfaces et ramassage manuel.
- Fauche à la débroussailleuse, séchage et ramassage manuel (remorque) (2 fois par an) (ou ramassage à la tondeuse).
- Fauche avec un taille-haies sur perche (pour les prairies en fauche tardive, friches herbeuses, arbustes) ; son usage est moins pénible que la débroussailleuse car il n'est pas nécessaire d'avoir un mouvement pendulaire.
- Fauche à la motofaucheuse, séchage et ramassage manuel.
- Utilisation d'un « bras porte-outils universel » sur mini-tracteur pour la taille des haies et friches ligneuses : voir : [www.bras-porte-outils.com](http://www.bras-porte-outils.com)
- Fauche avec un tondo-balai (ou broyeur-ramasseur). Permet de broyer et ramasser l'herbe en un seul passage. L'impact sur l'entomofaune est plus important que la fauche à la barre de coupe, mais fréquence de fauche de 1 à 2 passages par an.
- Fauche avec une barre de coupe à double-lame à monter sur un petit tracteur :
  - Barre frontale ou barre latérale.
- Fauche avec une barre de coupe de type taille-haie sur bras articulé (épareuse) ou bras de chargeur, utilisable également pour :
  - la taille des haies (en automne, hiver),
  - la taille des lierres en hauteur,
  - la fauche des friches, des digues, des bordures herbeuses (chemin, cours d'eau...)
  - la fauche des espèces invasives (Renouée du Japon, Solidage...)
  - de roselières, de berges de mares et de fossés
  - de prairies en fauche tardive (nb : vérifier si c'est techniquement faisable auprès du constructeur)

Exemples de marques : Kunzelmann, Quivogne, Avant, MultiOne...

- Eco-pâturage et fauche ultérieure des éventuels refus.



Figure 103 : Pâturage ovin des espaces verts d'une entreprise.

## 8.2 CREATION DE PRAIRIES FLEURIES ET DE MASSIFS DE PLANTES SAUVAGES OU DOMESTIQUES DANS LES ESPACES VERTS DES COMMUNES

Présentation de quelques options pour diversifier le fleurissement urbain et favoriser la biodiversité.

### 8.2.1 Fleurissement avec des plantes horticoles vivaces sobres en eau et en entretien

Afin de réduire les besoins d'entretien et en eau des massifs de fleurs il est possible de sélectionner diverses plantes horticoles vivaces. Ces plantes horticoles ont une durée de vie de plusieurs années ou plusieurs décennies.

Il est cependant important d'éviter l'usage de plantes potentiellement invasives en vérifiant dans les documents de références, tel le guide « Plantons local » de l'Eurométropole de Strasbourg.

Il est également possible de choisir des espèces vivaces sauvages locales ou potagères (choux perpétuel, ail perpétuel...) en complément.

Plus d'information sur :

- [http://www.fredon-alsace.fr/wp-content/uploads/2016/04/LIVRET-VIVACES-SIMPLIFIE\\_Luc-GALLE.pdf](http://www.fredon-alsace.fr/wp-content/uploads/2016/04/LIVRET-VIVACES-SIMPLIFIE_Luc-GALLE.pdf)
- <http://www.biodiversiteetbati.fr/Files/Other/DocComplGTBPU/F12-PlantonsLocal-Strasbourg.pdf>
- <https://natureenvilleacergyponoise.files.wordpress.com/2013/05/livret-fleurissement-alternatif-final.pdf>

### 8.2.2 Création de prairies fleuries avec des espèces sauvages

Il est possible de créer de superbes prairies fleuries avec des espèces sauvages fournies par des semenciers spécialisés. Elles sont à la fois esthétiques et favorables à la faune (papillons, insectes, abeilles, oiseaux...).

**Quelques exemples de mélanges de semences Nungesser :** <https://nungesser-semence.fr/>

- Le mélange **PRIMULA PRAIRIE FLEURIE** est composé d'espèces sauvages et est passe-partout quant aux types de sols. Le mélange de fleurs est riche. La hauteur de l'herbe peut atteindre 70 cm.
- Le mélange **SEDAMIX PLATINE** permet une floraison spectaculaire les premières années grâce à une proportion importante de fleurs sauvages (60 espèces) par rapport aux graminées. Mais les fleurs ne sont pas toutes d'origine sauvage.
- Le mélange **SEDAMIX GAZON FLEURI** associe les avantages d'un gazon classique pour les zones urbaines (entretien possible à la tondeuse) et la valeur écologique d'une prairie naturelle (fleurs sauvages).

NB : Nungesser développe une gamme de semences de fleurs sauvages notamment en partenariat avec le Conservatoire des Sites Alsaciens (CSA). Acheter des semences d'espèces sauvages d'origine locale chez Nungesser, ou des plants d'arbustes locaux (Wadel Wininger, Haies Vives d'Alsace, Nature & techniques...) permet également de soutenir des filières et des entreprises locales.

Autres semenciers potentiels :

Ci-joint des liens de semenciers allemands et suisses :

- [www.wiesendruschsaat.de](http://www.wiesendruschsaat.de)

- [www.saaten-zeller.de](http://www.saaten-zeller.de)
- [www.rieger-hofmann.de/home.html](http://www.rieger-hofmann.de/home.html)
- [www.syringa-pflanzen.de](http://www.syringa-pflanzen.de)
- [www.ufasamen.ch/fr](http://www.ufasamen.ch/fr)
- [www.ericsschweizer.ch/36804/Gazon/Semis/Prairies-fleuries-Gazons-fleuris/inhaltsseite.aspx](http://www.ericsschweizer.ch/36804/Gazon/Semis/Prairies-fleuries-Gazons-fleuris/inhaltsseite.aspx)



Figure 104 : Exemple d'une portion de prairie semée en mai 2018 à Muttersholtz et aspect en juin 2018.

### 8.2.3 Autres possibilités de création de massifs floraux alternatifs

Fleurs des champs, céréales anciennes et autres.

- Massif de fleurs des champs (messicoles) avec ou sans céréales anciennes (blé rouge d'Alsace, blé Emmer noir, froment, épeautre, amidonnier, seigle, orge, etc.)
- Pour plus d'informations sur les blés anciens : association « Kerna ùn Sohma » (<http://kernaunsohma.fr/>)
- La commune peut ainsi participer à la conservation de variétés anciennes (kokopeli, etc).
- Liste des fleurs des champs : Coquelicot, Bleuet, Nielle des blés, Dauphinelle, Chrysanthème des moissons...
- Avec plantes cultivées anciennes : lin, garance, fenouil...
- Variétés anciennes de tournesol, amarante, arroche, maïs anciens, millet, tomates, choux sibérien, etc.
- Création d'une grainothèque.



Figure 105 : Massif de Bouillon blanc (*Verbascum thapsus*).

Plantes tinctoriales, aromatiques, médicinales...

- Massif avec plantes tinctoriales comme par exemple la Garance (*Rubia tinctorum*), la Gaude (*Reseda luteola*), le Lin cultivé (*Linum usitatissimum ssp. usitatissimum*)...

Deux espèces se trouvent en Liste Rouge : la Serratule (*Serratula tinctoria*) et l'Aspérule des teinturiers (*Asperula tinctoria*), protégée régionalement. On peut encore évoquer le Gaillardet (*Galium verum*), le Genêt des teinturiers (*Genista tinctoria*), le Pastel des teinturiers (*Isatis tinctoria*), Camomille des teinturiers (*Anthemis tinctoria*)...

- Plantes aromatiques
- Plantes médicinales
- Jardin aride, plantes des pierriers...

Autres options possibles

- Massif de sous-bois (Ail des ours, Muguet, Primevère élevée, Gouet tacheté, fougères...) et de lisières (voir mélanges spécifiques des semenciers).
- Paillage de bois fragmentés en zones ombragées avec culture de champignons comestibles.
- Jardin de mousses et fougères en zones ombragées et humides (jardin de Berchigranges (88), jardins japonais) ; Astuce : pour favoriser les mousses on peut vaporiser un mélange d'eau et de lait.
  - <https://www.aujardin.info/fiches/apprivoiser-mousse-jardin.php>
  - <https://www.berchigranges.com/>

Valorisation des prairies fleuries et des fauches tardives auprès du public :

- Des panneaux expliquant l'intérêt de la fauche tardive peuvent être disposés dans les espaces verts afin de sensibiliser les citoyens.
- La liste des plantes de chaque mélange pourrait être imprimée et affichée sur une pancarte au niveau de chaque carré de prairie semée afin de faire découvrir les fleurs sauvages aux citoyens et visiteurs.
- Un parcours de visite des prairies fleuries, des carrés de biodiversité et autres thématiques florales pourrait être proposé.

Les carrés de biodiversité :

Une opération « Un carré pour la biodiversité » a été initiée par la commune et la Maison de la nature de Muttersholtz.

Le concept est de laisser un mètre carré ou plus dans son jardin ou un espace vert communal en libre évolution et d'observer comment la nature évolue sur cette petite portion d'espace.

Pour en savoir plus :

- <https://uncarrepourlabiodiversite.jimdo.com/>
- <https://fr-fr.facebook.com/uncarrepourlabiodiversiteamuttersholtz/>



Figure 106 : Exemples de carrés de biodiversité à Muttersholtz.

Potagers urbains :

Des potagers urbains sur le principe des « incroyables comestibles » peuvent également participer à la diversification des espaces verts. La prise en charge par des riverains s'engageant à entretenir ces potagers tout au long de l'année participera à la réduction des espaces à tondre.

Certains potagers pourront être menés en phénoculture, à savoir avec un paillage avec du foin. Ce foin pourrait être récupéré lors de la fauche de prairies fleuries voisines et autres pelouses en fauche tardive.

Liens :

- <http://lesincroyablescomestibles.fr/>
- <https://www.econologie.com/phenoculture-permaculture-technique-paillage-foin/>
- <https://www.strasbourgcapousse.eu/outils/>

#### 8.2.4 Plantation et semis avec du « végétal local »

Pour renforcer au mieux la biodiversité et la TVB, il convient de privilégier le végétal local lors des plantations d'arbres, semis de prairies ou autres végétalisations de berges de cours d'eau. Par végétal local nous entendons des espèces sauvages indigènes, naturellement présentes dans un biotope ou une zone biogéographique donnée. Elles se distinguent des espèces horticoles et exotiques (potentiellement invasives), mais aussi des sous-espèces (ou écotypes) de nos espèces locales mais de provenance lointaine et parfois mal adaptées à notre climat.

De nouveaux labels permettent désormais de s'assurer d'une provenance local d'une partie de ces espèces locales. Des associations comme Haies-Vives d'Alsace, des pépiniéristes et semenciers travaillent à pouvoir offrir une gamme la plus complète possible d'espèces sauvages d'origine locale.

Quelques liens pour en savoir plus :

- <https://www.vegetal-local.fr/>
- <http://haies-vives-alsace.org/vne-fvne/>
- <http://haies-vives-alsace.org/pourquoi-vegetal-local/>
- <https://nungesser-semences.fr/>
- [https://www.strasbourgcapousse.eu/app/uploads/2017/03/BD\\_GUIDE\\_FLORE.pdf](https://www.strasbourgcapousse.eu/app/uploads/2017/03/BD_GUIDE_FLORE.pdf)



*Figure 107 : Jeune plantation d'arbustes d'espèces sauvages d'origine locale au pied d'un gymnase à Muttersholtz (67).*

### 8.3 LE REFUGE LPO

Refuges LPO est un agrément accordé par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) à tout propriétaire qui s'engage à agir en faveur de la nature de proximité sur son terrain. Le premier Refuge LPO a été créé en 1924. Depuis, le réseau s'est considérablement agrandi grâce aux nombreux bénévoles passionnés par les jardins naturels. De 2500 Refuges en 1998, le réseau en compte 29680 en 2019 dont 26223 jardins de particuliers, 782 balcons, 2257 établissements (écoles, collèges, lycées, hôpitaux), 420 collectivités (communes, communautés de communes...), 178 entreprises, ce qui représente une superficie de 40 800 hectares de terrains et espaces préservés en France métropolitaine.

La charte Refuge LPO matérialise l'engagement moral à préserver la nature et améliorer la biodiversité sur son terrain, à respecter pour devenir Refuge LPO.

Un Refuge LPO est un engagement moral à préserver la nature et améliorer la biodiversité sur son terrain, et à respecter les principes de charte Refuge LPO suivant :

- Principe 1 : Je crée les conditions propices à l'installation de la faune et de la flore sauvages
  - En protégeant les oiseaux et la nature en veillant à la tranquillité des lieux, en particulier pendant les périodes sensibles comme lors de la nidification et des grands froids.
  - En diversifiant et en aménageant, selon la surface de mon Refuge, des milieux favorables à la faune et à la flore sauvages, comme une haie champêtre, une mare ou un mur de pierres sèches.
  - En privilégiant la plantation d'espèces qui poussent naturellement dans ma région, plus résistantes aux conditions climatiques et adaptées à la faune locale.
- Principe 2 : Je renonce aux produits chimiques
  - En adoptant un mode de gestion écologique de mon Refuge et en préférant les techniques manuelles de désherbage ou les produits biologiques si une intervention est vraiment nécessaire.
  - En préférant les engrais naturels (compost, purin d'ortie, etc.) pour les plantes exigeantes comme les arbres fruitiers ou les légumes, en favorisant les associations de plantes et les auxiliaires réduisant les maladies.
- Principe 3 : Je réduis mon impact sur l'environnement
  - En adoptant des gestes écocitoyens, notamment en utilisant raisonnablement les ressources naturelles comme l'eau et en recyclant mes déchets ménagers.
- Principe 4 : Je fais de mon Refuge un espace sans chasse pour la biodiversité
  - En m'engageant à ne pas chasser dans mon Refuge s'il se situe dans une zone où la chasse peut s'exercer.
  - En entreprenant toute démarche utile, à mon initiative et avec les conseils de la LPO, pour que la chasse puisse y être interdite dans les meilleurs délais
- (À noter : La création du Refuge LPO ne remet pas en cause mes droits sur ma propriété, je conserve toujours la libre et entière disposition de mon bien et la jouissance de celui-ci. L'agrément « Refuge LPO » n'a pas de valeur juridique. Il n'entraîne aucune plus-value du terrain concerné, ni aucun statut de protection de celui-ci hormis le droit du propriétaire.)

Pour en savoir plus :

- <https://refuges.lpo.fr/>



Figure 108 : Panneau d'un jardin en refuge LPO (image LPO).

## 8.4 POSE DE NICHOURS

Les nichoirs permettent de pallier au manque de cavités naturelles pour les oiseaux cavernicoles (mésanges, moineaux...) et les chauves-souris et/ou la raréfaction des sites de nidification propices pour d'autres espèces spécialisées (chouettes, faucons). Ces espèces, outre l'intérêt qu'elles peuvent avoir pour le simple observateur, sont de véritables auxiliaires de cultures, en consommant de grandes quantités d'insectes pour les uns et de rongeurs pour les autres. La mise en place de nichoirs permettrait d'augmenter le potentiel d'accueil immédiat de ces espèces dans les vergers, les espaces verts, sur ou dans les combles de certains bâtiments ou encore sous les ponts.

- **Nichoir à Effraie des clochers.** Cette espèce de chouette niche dans les greniers et les bâtiments agricoles et, comme son nom l'indique, dans les clochers des églises. Ces derniers étant moins accessibles, l'espèce peine à trouver des sites de nidification favorables. Le nichoir pourra être posé dans un hangar, une grange ou un grenier.
- **Nichoir à Chevêche d'Athéna.** Classée « vulnérable », cette chouette souffre d'un manque de cavités naturelles dans les vieux arbres. Un nichoir peut être posé sur un arbre dans les vergers hautes tiges ou dans une prairie arborée.
- **Nichoir à Faucon crécerelle.** Il niche sur de grands bâtiments ou sur des arbres en réhabilitant d'anciens nids de corneilles. C'est un prédateur de petits rongeurs, notamment de campagnols, qu'il chasse en grande quantité. Le nichoir pourra être placé sur une façade, de préférence orientée à l'Est, à plus de 4 mètres de hauteur.
- **Nichoir à Huppe fasciée.** La Huppe fasciée est rare en Alsace. Elle fréquente les vignes, les vergers et les prairies bien exposés et niche dans les cavités de vieux arbres, de murets ou de bâtiments abandonnés. Les nichoirs à Huppe peuvent être posés sur un arbre ou directement intégré à un mur ou un muret en pierres sèches afin de faciliter son installation.
- **Nichoirs multispécifiques.** Des nichoirs à l'intention de plusieurs espèces peuvent être installés sur les arbres, dans les vergers ou à proximité d'une grange ou autres bâtiments. Les nichoirs à cavernicoles conviennent aux Mésanges bleue et charbonnière ainsi qu'au Moineau friquet. Les nichoirs semi-ouverts profitent aux Rougegorge familier, au Rougequeue noir et au Gobemouche gris. Des nichoirs à Rougequeue à front blanc peuvent également être posés dans les prés et les vergers ne disposant pas encore de vieux arbres à cavités.
- **Nids à hirondelles.** Des nids artificiels à Hirondelle des fenêtres peuvent être posés sur les côtés des bâtiments, sous le débord des toits, et d'autres nids à Hirondelle rustique peuvent être installés à l'intérieur des bâtiments (étable, grange, garage...).
- **Nichoirs à Cincle plongeur et Bergeronnette des ruisseaux.** Ces nichoirs sont installés sous les ponts pour ces espèces vivant au contact des rivières.
- **Nichoir (ou gîte) à chauves-souris.** Les chauves-souris souffrent de la raréfaction de leurs proies et de la diminution de gîtes favorables à leur reproduction et/ou hibernation

(arbres creux, granges, combles, interstices muraux...). Des nichoirs peuvent être posés sur des arbres, sur des façades orientées au Sud, exposés au soleil à l'abri des vents dominants et à une hauteur minimale de 3 mètres. Il est aussi possible d'en installer sous des ponts pour certaines espèces comme le Murin de Daubenton chassant au-dessus des eaux calmes.

Les nichoirs peuvent être achetés ou fabriqués à l'aide de planches de bois non traitées et non rabotées d'environ 2 cm d'épaisseur. Des plans précis sont disponibles sur internet (cf. « Pour en savoir plus »). Les nichoirs sont posés de préférence en hiver et orientés au Sud ou à l'Est, à l'abri de prédateurs. L'entretien des nichoirs consiste à les nettoyer une fois par an en hiver (novembre-décembre) pour les nichoirs à oiseaux, et en septembre pour les gîtes à chauve-souris, et à vérifier leur état de conservation à cette occasion. La protection extérieure des nichoirs en bois peut se faire avec de l'huile de lin, la partie interne devant être laissée brute.

Pour en savoir plus :

- <https://www.asterresetdesailes.fr/amenagements/batiment-agricole/>
- <http://nichoirs.net>
- <https://boutique.lpo.fr/catalogue/jardin-d-oiseaux/nichoirs/>



Figure 109 : Nichoir à gauche et deux types de gîtes à chauves-souris à droite.

## 8.5 LE JARDIN « HYMENOPTERA » OU JARDIN A TROIS ZONES.

Les jardins de type « Hymenoptera » peuvent être une source d'inspiration pour des aménagements urbains. L'objectif d'un jardin de ce type est de favoriser la biodiversité de son jardin avec le principe des trois zones.

Les abeilles et les guêpes sauvages sont constituées de plus d'un millier d'espèces en France, chacune ayant des exigences spécifiques. Dans un environnement de plus en plus difficile pour les insectes (pesticides, gestion intensive...), un jardin Hymenoptera va venir en aide aux hyménoptères, aux lépidoptères, aux coléoptères ainsi qu'à la biodiversité en général.

Le jardin écologique est composé de très nombreux biotopes avec une partition en trois zones :

- La zone tampon (tas de branches, tas de bois morts ou de pierres, mares...)
- la zone maigre (prairie maigre, gravier, sable...)
- la zone potagère (potager en permaculture)

Pour en savoir plus :

- <http://hymenoptera.fr/>
- <http://hortus-insectorum.de/>

Autres aménagements pour la faune :

- Pose de nichoirs.
- Hôtel à insectes.
- « Haies sèches » ou « haies de bois mort », « haies de Benjes », constituées de branches coupées.
- Haies plessées (plessage, tressage).

Exemples d'aménagements : Le jardin Hymenoptera de Sébastien Heim à Obersteinbach :





*Figure 110 : Exemples d'aménagements dans le jardin Hymenoptera de Sébastien Heim à Obersteinbach. © A. Keller*



*Figure 111 : Zone sableuse aménagée en faveur des abeilles psammophiles (fouisseuses).*



*Figure 112 : Hôtel à insectes disposant de divers matériaux favorables à l'installation de plusieurs espèces d'abeilles sauvages.*

## 8.6 FAVORISER LES INSECTES POLLINISATEURS ET AUXILIAIRES DE CULTURE

L'effet négatif de certaines activités humaines, comme l'utilisation de pesticides ou autres intrants chimiques, sur les populations de pollinisateurs, et notamment les abeilles, n'est plus à démontrer. Cependant, lorsque l'on évoque ces insectes, un lien est bien souvent fait en premier avec l'abeille domestique, *Apis mellifera*. Or, de nombreuses espèces sauvages, souvent solitaires, participent activement à la pollinisation des fleurs et sont, elles aussi, largement menacées, et tout autant impactées par les activités humaines. D'autant plus que celles-ci ne bénéficient pas d'autant d'aménagements afin de compenser cet impact, que les abeilles domestiques.

Des études récentes ont démontré le rôle primordial des abeilles sauvages dans la pollinisation et les risques liés à la compétition avec l'espèce domestique.

En effet, la plupart des espèces d'abeilles sauvages sont solitaires et spécialisées dans une espèce ou un groupe de plantes. Celles-ci entrent en concurrence avec les abeilles domestiques qui elles, sont aptes à prélever leur nourriture sur une plus grande variété de plantes, mais sont également présentes en plus grand nombre, en raison des aménagements d'origine humaine faits en leur faveur. Enfin, le fait que les abeilles domestiques soient porteuses de plusieurs virus destructeurs (*Varroa destructor*, virus de la paralysie d'Israël, etc...) constitue une menace supplémentaire pour les espèces sauvages.

La seule présence de ruches en faveur des abeilles domestiques, comme action de conservation des insectes pollinisateurs, n'est donc pas suffisante.

Dans un effort de conservation des espèces sauvages autochtones d'abeilles, mais aussi de tout autre taxon d'insectes pollinisateurs, il est important de mettre également en place une gestion de l'espace et des aménagements qui leur sont favorables.

Certaines espèces sauvages d'abeilles viennent aménager leur nid dans des cavités diverses tandis que d'autres creusent le sol ou encore le sable. Il apparaît donc nécessaire de conserver ou même de créer divers micro-habitats, également favorables à une multitude d'autres insectes.

Quelques propositions d'aménagements en faveur des abeilles sauvages :

- Conserver les arbres à cavités et/ou quelques arbres morts, tas de bois ;
- Mettre en place des hôtels à insectes composés de plusieurs types de matériaux (tiges de bambou, briques, branches d'arbre, etc...), et avec différents diamètres de loges ;
- Si des creusements du sol doivent se faire pour des travaux d'aménagement, plutôt que d'exporter les matériaux retirés du sol, on pourra l'épandre en couche de 50 cm environ, afin d'offrir un logis aux abeilles fousseuses ;
- Favoriser les plantes sauvages locales en bordure des zones aménagées pour les insectes
- Mettre en place des zones herbeuses refuges, non fauchées, afin d'accueillir les insectes
- Bannir l'usage de pesticides ou autres intrants chimiques nocifs pour les pollinisateurs

Pour en savoir plus :

Visites guidées et conseils en aménagements au jardin « Hymenoptera » à Obersteinbach

Site internet : <http://www.hymenoptera.fr>

## 8.7 PRESERVATION ET CREATION D'ÎLOTS DE NATURE SAUVAGE EN VILLE

### 8.7.1 Friches en libre-évolution

Une manière simple de préserver ou de créer des îlots de nature en ville est de laisser des friches en libre-évolution. En cessant toute gestion sur une petite ou grande surface, la nature va reprendre son processus de succession écologique. La végétation évoluera sur des décennies vers un stade de plus en plus arboré, et offrant au passage un habitat pour de nombreuses espèces.

Ces friches peuvent éventuellement être ceinturées par une zone tampon en gestion écologique comme par exemple une prairie de fauche tardive riche en fleurs. Elles peuvent aussi présenter la forme d'îlots de nature libre au sein des parcs urbains plus entretenus, à l'image des jardins en mouvement de Gilles Clément.

Quelques liens :

- Gilles Clément et ses concept du jardin en mouvement, du tiers paysage...
  - <http://www.gillesclement.com/>
  - [https://www.persee.fr/doc/jatba\\_0183-5173\\_1997\\_num\\_39\\_2\\_3622](https://www.persee.fr/doc/jatba_0183-5173_1997_num_39_2_3622)
- <https://reporterre.net/Les-friches-urbaines-sont-d-etonnants-reservoirs-de-biodiversite>
- <https://www.biodiversiteetbati.fr/Files/Other/FT%20BPU/FT05-DevLibreEtNonGestion.pdf>
- <https://www.desterresetdesailes.fr/wp-content/uploads/2018/08/Buisson-de-ronces.pdf>
- <https://permaforet.blogspot.com/2014/09/cultiver-avec-les-ronces.html>

### 8.7.2 Bois et forêt en libre-évolution

La libre-évolution des milieux boisés est un moyen efficace de préserver et renforcer la biodiversité urbaine et péri-urbaine. En laissant croître et vieillir les arbres, les arbustes et les lianes, ces bosquets, bois et forêts, vont ressembler à de petites forêts vierges à la végétation exubérante et à la vie foisonnante (mousses, lichens, plantes vasculaires, champignons, insectes, mollusques, animaux...).



Figure 113 : Exemples de bosquets sauvages en libre-évolution depuis plusieurs décennies.

### 8.7.3 Réensauvagement urbain avec du pâturage naturel

Pour des espaces de nature en ville suffisamment vaste il est possible de pratiquer le pâturage naturel. Cela consiste à faire pâturer des herbivores de manières très extensives afin de recréer des écosystèmes de milieux ouverts ou semi-ouverts particulièrement riche en biodiversité (flore herbacée, papillons, insectes...).

Le lecteur trouvera de plus amples informations dans les liens ci-après ainsi que le chapitre « Pâturage et biodiversité » de ce même document.

- Exemples de promotion des friches, de la nature sauvage et du pâturage naturel (Wilde Weide) dans les villes allemandes (en allemand et en anglais) :
  - <https://www.staedte-wagen-wildnis.de/>
  - <https://www.duh.de/stadtwildnis/>
  - [https://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Projektinformation/Kommunaler\\_Umweltschutz/Wild\\_Cities/Wildnis\\_in\\_der\\_Stadt\\_final\\_kl.pdf](https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Kommunaler_Umweltschutz/Wild_Cities/Wildnis_in_der_Stadt_final_kl.pdf)
  - [https://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Projektinformation/Kommunaler\\_Umweltschutz/Wild\\_Cities/Plaedoyer-fuer-wildere-Stadtnatur.pdf](https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Kommunaler_Umweltschutz/Wild_Cities/Plaedoyer-fuer-wildere-Stadtnatur.pdf)
  - [https://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Projektinformation/Kommunaler\\_Umweltschutz/Wild\\_Cities/A-case-for-wilder-urban-nature.pdf](https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Kommunaler_Umweltschutz/Wild_Cities/A-case-for-wilder-urban-nature.pdf)

## 8.8 TRAME BRUNE ET SOLS

La « trame brune » est une sous-trame de la TVB appliquée à la continuité des sols. Les sols sont en effet la base des écosystèmes terrestres, offrent de nombreux services écosystémiques et participent à la fonctionnalité de la TVB. L'approche pédologique est transversale et consubstantielle à toute la trame verte et bleue, mais revêt un caractère particulier dans les zones urbaines où les sols sont très fragmentés.

Les espèces emblématiques de la trame brune sont les lombrics qui ont un rôle écologique majeur dans les écosystèmes et les agrosystèmes. Leur faible capacité de dispersion et leurs besoins en terme de qualité des sols nécessitent une prise en compte particulière via le maintien et le renforcement de la trame brune.

Pour en savoir plus sur la trame brune :

- Une définition de la trame brune : <https://agencelichen.fr/trame-brune/>
- Une présentation de la trame brune par Daniel Cluzeau de l'Université de rennes :
  - [http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/Journee\\_echange/15\\_cluzeau\\_tramebrune\\_tvbagroecologie15mars2018.pdf](http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/Journee_echange/15_cluzeau_tramebrune_tvbagroecologie15mars2018.pdf)
  - <https://www.youtube.com/watch?v=EDlhHVbiXZw>
- <http://www.espaces-naturels.info/ver-pour-trame-verte-et-bleue>
- Atlas européen de la biodiversité des sols : <https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/7161b2a1-f862-4c90-9100-557a62ecb908>
- Soil Atlas 2015 : <https://ec.europa.eu/jrc/en/science-update/soil-atlas-2015>

## 8.9 TRAME NOIRE ET REDUCTION DE LA POLLUTION LUMINEUSE

La biodiversité, diurne et nocturne, a besoin de l'alternance naturelle du jour et de la nuit ; beaucoup d'espèces sont aussi strictement nocturnes. Or les nuisances lumineuses affectent l'équilibre des écosystèmes et perturbent notamment la chaîne alimentaire en impactant lourdement les insectes nocturnes, mais aussi les chauves-souris et de nombreuses espèces d'oiseaux. Il a également été démontré que la lumière artificielle nocturne a un impact négatif pour les populations et entrerait en corrélation avec le développement de certaines pathologies humaines.

Lutter contre les nuisances lumineuses est un objectif public inscrit dans les lois du Grenelle de l'environnement. Celles-ci définissent ainsi clairement les mesures de prévention ainsi que la suppression ou la limitation « des émissions de lumière artificielle de nature à présenter des

dangers ou à causer un trouble excessif aux personnes, à la faune, à la flore ou aux écosystèmes ».

Il apparaît donc indispensable de préserver et restaurer un réseau écologique propice à la vie nocturne : la Trame noire.

Propositions d'améliorations de la gestion lumineuse :

- Limiter la lumière artificielle aux zones et aux périodes où celle-ci est strictement nécessaire.
- Au niveau des points lumineux maintenus, veiller à limiter la diffusion lumineuse à la zone que l'on souhaite éclairer, et à ce que celle-ci n'éclaire pas les espaces naturels adjacents (adapter la hauteur et l'inclinaison).
- Utiliser des ampoules à spectre d'émission étroit (dans l'ambre ou le blanc), plutôt que des LEDs émettant dans le bleu, ayant un impact fort sur les insectes et sur la santé humaine.
- Maintenir autant que possible une intensité lumineuse la plus faible possible, notamment dans les zones qui ne nécessitent pas d'éclairage particulier pour des raisons de sécurité.
- Installer des panneaux de signalisation informant de l'extinction de l'éclairage afin d'inviter les usagers à la prudence.

Pour en savoir plus :

- <http://www.trameverteetbleue.fr/vie-tvb/groupe-echange-tvb/trame-noire>
- [http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references\\_bibliographiques/14112\\_5\\_-\\_pollution\\_lumineuse\\_et\\_fragmentation.pdf](http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references_bibliographiques/14112_5_-_pollution_lumineuse_et_fragmentation.pdf)
- [www.anpcen.fr](http://www.anpcen.fr)

## 8.10 PROPOSITIONS POUR LA TRAME GRISE

La trame grise regroupe les éléments paysagers issus de l'urbanisation et de l'artificialisation des milieux. Les zones périurbaines sont particulièrement fragmentées par une importante trame grise composée de routes, d'autoroutes, de zones d'activités, de bâtis divers, de canaux et de voies ferrées.

Les nombreuses routes et autoroutes, en particulier, génèrent de fréquentes collisions avec la faune. Putois d'Europe, Fouine, Martre des pins, Blaireau, Renard, Chat forestier, Chevreuil ou encore le Hérisson font régulièrement parties des victimes de la circulation. Les oiseaux, les chauves-souris, les amphibiens, les reptiles et les insectes sont tout autant exposés.

Les propositions viseront donc à la fois à augmenter la perméabilité au déplacement de la faune au travers de tous ces obstacles, et à réduire les risques de mortalité.

### 8.10.1 Le franchissement des autoroutes

Afin d'améliorer la franchissabilité des autoroutes, plusieurs pistes peuvent être envisagées. Dans liste suivante :

- Création d'écopont spécifique pour la faune
- Aménagement des ponts agricoles en faveur de la faune (mur antibruit au niveau des rambardes, bordures végétalisées, etc.),
- Création de banquettes au niveau du passage des cours d'eau sous les autoroutes,
- Maintien de la perméabilité (relative) du terre-plein central de l'autoroute, là où il n'y a pas de mur plein séparant les deux voies (ces murs fonctionnent comme des pièges pour certains animaux qui s'engagent sur l'autoroute).

- Suppression du grillage le long de la voie ferrée, dans la limite des contraintes administratives en matière de sécurité, au niveau de son passage sous l'autoroute,
- Aménagements des entrées des buses traversant les autoroutes (pentes douces, banquettes...),
- En cas de création de mur anti-bruit, mise en place d'un passage permettant le franchissement de la faune.

Pour en savoir plus :

- [http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references\\_bibliographiques/note\\_methodo\\_impact\\_infrastructures\\_pnrnm.pdf](http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references_bibliographiques/note_methodo_impact_infrastructures_pnrnm.pdf)
- <http://www.trameverteetbleue.fr/retours-experiences/amenagement-ecopont-haute-fonctionnalite-ecologique>
- [http://www.parcs-naturels-regionaux.tm.fr/upload/doc\\_telechargement/grandes/Passages\\_a\\_faune\\_J.Carsignol.pdf](http://www.parcs-naturels-regionaux.tm.fr/upload/doc_telechargement/grandes/Passages_a_faune_J.Carsignol.pdf)



Figure 114 : Exemple d'un écopont agricole. ©Pixabay



Figure 115 : Exemple du passage en bordure d'un ruisseau sous une autoroute, avec une berge en remblai très utilisée par la faune.

### 8.10.2 Les bordures d'autoroutes

Bien qu'une autoroute soit fondamentalement une source de fragmentation pour les populations animales, certains aménagements ou certaines pratiques peuvent toutefois favoriser la biodiversité des bordures d'autoroutes :

- Utilisation de plantes arbustives ou herbacées de variétés sauvages et d'origine locales (écotypes locaux et correspondant aux biotopes et habitats voisins de l'autoroute),

- Non-utilisation des plantes exotiques et particulièrement celles qui sont potentiellement invasives ou qui peuvent générer une pollution génétique de la flore locale (Sumac de Virginie, Budleia...)
- Fauche tardive des espaces herbacés des bords d'autoroute et exportation du produit de la fauche,
- Maintien d'ourlets non fauchés, de friches herbeuses, de roselières spontanées et de ronciers,
- Libre évolution de la forêt là où cela est possible, comme par exemple le boisement spontané dans les boucles d'échangeurs,
- Etude de la réduction du risque de contamination des amphibiens dans les bassins de rétention des eaux de ruissellement.

### 8.10.3 Le franchissement des routes départementales

Le franchissement des routes par la faune est source de nombreuses collisions. Plusieurs stratégies peuvent être mises en place, en fonction du niveau de risque de collision. Certaines sont d'ailleurs déjà activées par la Direction départementale de l'équipement (DDE) et les chasseurs :

- Pose de panneaux d'information destinés aux automobilistes, les invitant à ralentir ou à faire attention au passage de la faune,
- Pose de catadioptrés qui, la nuit, réfléchissent la lumière des phares sur les bas-côtés de la chaussée, afin de faire fuir ou d'alerter la faune,
- Pose de détecteurs avec avertisseurs sonores (alimentés par de petits panneaux solaires) qui émettent un son aigu au passage des véhicules, également pour faire fuir la faune.

Pour les zones très fréquentées par les écureuils, y compris en zone urbaine près des parcs, il est possible d'installer des « écuroducs », passerelles pouvant prendre la forme de cordes placées en hauteur, par-dessus la voie.

Pour les amphibiens, des installations de filets ou de murets en béton peuvent aiguiller leur passage en direction des fossés passant sous les routes, éventuellement avec des seaux, dans le cadre d'un recensement, à l'aide de bénévoles.

Pour en savoir plus sur le « Roadkilling » et les solutions possibles :

- <http://www.trameverteetbleue.fr/entree-thematique/infrastructures-lineaires-transport>
- [http://fr.wikipedia.org/wiki/Mortalit%C3%A9\\_animale\\_due\\_aux\\_v%C3%A9hicules](http://fr.wikipedia.org/wiki/Mortalit%C3%A9_animale_due_aux_v%C3%A9hicules)



Figure 116 : A gauche un déflecteur anti-collision installée en bordure d'une route ; à droite un Putois d'Europe mort percuté par un véhicule.

#### 8.10.4 Exemple de la gestion de la migration nuptiale des amphibiens dans le Bas-Rhin

Depuis 1996, la LPO Alsace est chargée tous les ans par le Conseil Général du Bas-Rhin de coordonner les opérations de sauvetage d'amphibiens pour l'ensemble du département. Chaque printemps, des milliers d'amphibiens quittent leurs zones d'hivernages pour effectuer une véritable migration vers les lieux de ponte, situés parfois à plusieurs kilomètres. Les animaux doivent alors faire face à divers obstacles et les routes peuvent s'avérer particulièrement meurtrières. Un crapaud peut en effet mettre jusqu'à 20 minutes pour franchir une route et des études ont montré que 60 véhicules par heure peuvent éliminer près de 90 % d'une population. On estime que, en l'absence de mesures palliatives, 20 % de la population de crapauds communs et 40 % des grenouilles rousses disparaissent ainsi chaque année.

Protéger les amphibiens revient à les empêcher de traverser les routes, sur des sites où les passages sont importants. Pour ce faire, des filets sont posés, avant la période migratoire, le long des routes concernées. Des seaux sont placés à intervalles réguliers, enfoncés dans la terre, au pied du filet. Ils jouent alors le rôle de collecteurs, dans la mesure où les amphibiens, dans leur quête à traverser coûte que coûte la route, tombent dans ces seaux. Ceux-ci sont contrôlés une à deux fois par jour et les amphibiens récoltés sont acheminés directement au lieu de ponte situé de l'autre côté de la chaussée. Cette méthode, qui permet d'intervenir sur la plupart des sites, ne nécessite pas un investissement matériel trop important. Elle demande en contrepartie une forte mobilisation humaine durant 6 à 8 semaines.

Les principales espèces collectées par le dispositif de protection sont les crapauds communs et les grenouilles rousses. 13 autres espèces ont également été récupérées (sur les 18 espèces d'amphibiens qui peuvent être observées en Alsace) : crapaud vert, crapaud calamite, pélobate brun, grenouille rousse, grenouille agile, grenouille des champs, petite grenouille verte, grenouille verte, triton palmé, triton alpestre, triton ponctué, triton crêté, et salamandre tachetée.

Il faut noter que la LPO Alsace, bien consciente des limites de ce type d'opération, continue d'agir auprès des collectivités pour la mise en place de solutions pérennes. Cela a porté ses fruits avec la pose de quelques crapauducs ou la réalisation de mares de substitution.

Source : <http://alsace.lpo.fr/index.php/protection-de-la-migration-nuptiale-des-batraciens>



Figure 117 : à gauche, la pose de filet à batraciens. ©C. Zell ; A droite, un système permettant la remontée de la faune sur la berge d'un canal (NB : photographie du prise lors d'une vidange du canal). ©N. Buhrel.

#### 8.10.5 Le franchissement des canaux

Le principal risque que fait courir un canal envers la faune terrestre est la noyade, causée par des berges trop raides composées de palplanches, qui ne permettent pas de remonter. A titre d'exemple, avant les premières installations en faveur de la faune, en 2006, on estimait à 30

le nombre de chevreuils qui se noyaient chaque année dans la portion de canal de la Marne-au-Rhin, entre Vendenheim et Dettwiller. Pour réduire ce risque, la Fédération départementale de chasse du Bas-Rhin a mis en place, des « remontées à gibier », à intervalles réguliers sur les berges, afin que les chevreuils, les sangliers et lièvres puissent retrouver la terre ferme. Les remontées à gibier sont des trapèzes isocèles en acier galvanisé dont les versants sont recouverts d'échelons en plastique recyclé. Accrochés aux palplanches du canal de la Marne au Rhin à raison d'un tous les 500 mètres environ, ils permettent aux animaux de remonter sur la berge.

## 9 PROPOSITIONS THEMATIQUES

### 9.1 PRESERVATION DES VERGERS TRADITIONNELS : POUR ALLER PLUS LOIN

Les « **vergers à haute valeur naturelle** » sont des vergers qui, en plus de produire des fruits, du fourrage, du miel ou d'autres productions agricoles, ont pour caractéristiques d'être favorables à la biodiversité sauvage (faune, flore, fonge) et domestique (variétés fruitières), de contribuer au bon fonctionnement des agro-écosystèmes (protection de l'eau, adaptation aux aléas climatiques, stockage du carbone, autorégulation des maladies et des animaux à risque pour les cultures...) et de contribuer à la beauté des paysages.

Les principaux « vergers à haute valeur naturelle » sont les **prés-vergers traditionnels à hautes tiges** (ou « vergers hautes-tiges »). Mais il existe également d'autres types de vergers, traditionnels ou modernes : les forêts fruitières inspirées des techniques issues de la permaculture ; les mélanges d'arbres fruitiers, de vignes et de plantes potagères ; les associations entre arbres fruitiers et céréales ou arbres forestiers à fruits (Chêne, Châtaignier, Hêtre) et pâturages (agroforesterie) ; etc. Les éléments annexes aux vergers et autres cultures, tels que les friches, les haies, les arbres têtards ou les zones humides sont également très importants dans ce concept de vergers (ou agriculture) à haute valeur naturelle, dont le paysage est la résultante d'une certaine harmonie entre les activités humaines et la nature.

La volonté de conservation des vergers traditionnels et la promotion d'autres formes d'arboriculture « à haute valeur naturelle » ont fait émerger de nombreuses initiatives en Alsace ou ailleurs en Europe, dont un échantillon est présenté ci-après.

#### 9.1.1 L'animation d'une politique de conservation des vergers

Exemples locaux :

##### 9.1.1.1 « Les rendez-vous du verger »

Le site internet « **Les rendez-vous du verger** » ( <http://vergers.parc-vosges-nord.fr/> ) dans le Parc Naturel des Vosges du Nord (PNRVN) :

La création de cette plate-forme numérique par un ensemble d'acteurs locaux fédérés autour du PNRVN, permet de donner beaucoup d'informations autour du thème des vergers, de mettre en relation des propriétaires avec des spécialistes, de communiquer autour de projets ou d'évènements, etc.

On y trouve notamment des adresses pour y vendre ou transformer ses fruits, des idées de recettes, des documents à télécharger dont une plaquette appelée « Mémo du verger », etc. Par ailleurs, le PNRVN propose tout au long de l'année des visites guidées ou des conférences, dont certaines concernent les vergers. Il y a par exemple « L'apér-O-verger » qui propose aux participants d'apprendre à concocter des apéritifs avec des plantes sauvages récoltées dans les vergers, les haies, les prairies, etc.

Pour en savoir plus :

- <http://vergers.parc-vosges-nord.fr/>
- <https://www.parc-vosges-nord.fr/>
- [https://issuu.com/cecileb/docs/m\\_mo\\_du\\_verger](https://issuu.com/cecileb/docs/m_mo_du_verger)

##### 9.1.1.2 Les associations d'arboriculteurs

Les associations d'arboriculteurs jouent bien évidemment un rôle crucial depuis des décennies pour la conservation des vergers et des savoirs-faires associés. Grâce à elles et aux centaines de bénévoles de ces associations, de nombreux vergers sont entretenus, des arbres sont

taillés, des nichoirs sont installés, des cours de taille et des expositions fruitières sont organisées, des pressoirs sont mis en place, etc.

Quelques liens et exemples de structures et associations d'arboriculture :

- <https://www.fedearbo67.fr>
- <http://www.fedearbo68.com/>
- <http://association-arboricole-bouxwiller.blogspot.com>
- <http://www.vergers-benfeld-rhin.fr>
- <https://croqueurs-national.fr/>
- <https://croqueurs-national.fr/associations-locales/2-alsace-aepfelbisser.html>

Exemples en Allemagne :

#### **9.1.1.3 Le portail des prés-vergers du Land du Bade-Wurtemberg**

Le ministère de l'environnement du Bade-Wurtemberg, à l'instar d'autres Länder allemands, a développé un programme complet d'animation et de protection des prés-vergers. De nombreuses informations sont disponibles sur les liens suivants :

- <http://www.streuobst-bw.info/pb/,Lde/Startseite/Wissen>
- <https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/mlr/intern/dateien/publikationen/Streuobstkonzeption.pdf>

#### **9.1.1.4 Le portail des prés-vergers du Bund de Basse Saxe**

L'association de protection de l'environnement du BUND a développé son programme en faveur des prés-vergers dans différents Länder allemands dont celui de Basse Saxe et du Bade Wurtemberg.

Liens :

Le site du Bund de Basse-Saxe :

- <https://www.streuobstwiesen-buendnis-niedersachsen.de/web/start/willkommen>  
Dont de nombreux documents sur les vergers téléchargeables sur le lien suivant :
- <http://www.streuobstwiesen-niedersachsen.de/web/start/downloads1>

Le site du Bund du Bade-Wurtemberg :

- <http://www.bund-bawue.de/themen-projekte/streuobst/>

Autres sites allemands :

La plateforme nationale et bourse d'échange des vergers en Allemagne :

- <http://www.streuobstwiesen-boerse.de/index.php>

### **9.1.2 La valorisation économique des vergers**

La valorisation économique des fruits peut être un levier efficace pour la conservation, voire le redéveloppement des vergers à haute valeur naturelle. Toutefois il s'agit de maîtriser l'équilibre entre un objectif de rentabilité et la préservation de la biodiversité.

Exemples en Alsace et Moselle :

#### **9.1.2.1 Le pressoir de Dossenheim-sur-Zinzel**

Le pressoir de Dossenheim-sur-Zinzel ([www.junatur.fr](http://www.junatur.fr)) joue un rôle primordial dans le Piémont des Vosges du Nord en offrant aux propriétaires de vergers la possibilité de

transformer leurs fruits en jus. En permettant cette valorisation des fruits, le pressoir contribue au maintien et à l'entretien des vergers traditionnels.

Autres pressoirs : Muttersholtz, Rossfeld, etc.

### **9.1.2.2 La filière « Pommes Qualité Supérieure » de l'association APFLE de Lembach (67)**

L'Association des Producteurs de Fruits de Lembach et Environs (APFLE) a pour objet la sauvegarde des vergers traditionnels hautes-tiges à Lembach et dans les villages alentours, ainsi que la valorisation des fruits. Elle favorise aussi toutes les activités qui se rapportent à la protection de la nature et de l'environnement. L'Association est pilote en matière de préservation du paysage en Alsace du Nord.

Afin de renforcer son rôle dans le maintien du patrimoine vivant que représentent les vergers hautes-tiges, à la fois en tant qu'élément marquant du paysage et que richesse écologique, l'APFLE a souhaité développer une filière spécifique de collecte de pommes non traitées issues de vergers dans lesquels des actions en faveur de l'environnement sont menées.

Pour entrer dans la filière « Pommes Qualité Supérieure », l'APFLE a mis en place différents niveaux d'exigence. Les récoltants devront au minimum s'engager sur le niveau 1. Les niveaux 2 et 3 sont facultatifs mais ouvrent les droits à des tarifications spécifiques (meilleurs prix d'achat).

Extrait du règlement de la filière « Pommes Qualité Supérieure » :

Niveau 1 : obligatoire. L'ensemble des critères suivant doit être respecté :

- Adhésion du récoltant à l'APFLE et à jour de cotisation.
- Vergers situés sur le secteur de la communauté de communes Sauer-Pechelbronn.
- Pommes mûres et non abimées.
- Pommes provenant d'arbres fruitiers à hautes tiges.
- Aucun traitement chimique.
- Aucune fertilisation chimique.

Niveau 2 : facultatif. Si ce niveau est choisi par le récoltant, il s'engage à respecter l'ensemble des critères ci-dessous :

- Entretien des vergers dans lesquels les pommes sont récoltées : taille, enlèvement du gui, entretien de la parcelle.
- Renouvellement du verger (plantation de nouveaux arbres).

Niveau 3 : facultatif. Le récoltant devra respecter au moins un critère cité dans la liste ci-dessous :

- Préservation d'arbres morts.
- Pose de nichoirs.
- Préservation des haies.
- Entretien par pâturage (exemple : moutons).

Par ailleurs l'APFLE a monté un partenariat avec l'entreprise SAUTTER de Sessenheim (67). L'entreprise et la communauté des communes ont financés le certificat du label Agriculture Biologique (AB) au collectif des membres de l'APFLE. L'objectif de l'entreprise est de pouvoir se procurer des pommes pour développer sa gamme de jus de fruits biologiques.

Liens :

- <https://www.apfle.fr/>
- [https://www.apfle.fr/?page\\_id=114](https://www.apfle.fr/?page_id=114)

- <https://sautter-pomor.fr/les-jus-bio/>

### 9.1.2.3 **Le « Collectif Préservons la Biodiversité » de Moselle**

Le collectif « Préservons la Biodiversité » est une association de droit libre créée en 2009 qui mène différentes actions en faveur des rapaces et de la nature en général dans le Pays de Sarrebourg et du Saulnois ainsi que dans le Warndt et le Bitcherland (Moselle, 57).

En 2018, les membres du collectif ont développé une petite filière de jus de pommes biologiques issues de vieux vergers traditionnels en mettant en avant cette spécificité sur l'étiquette des bouteilles. L'action se déroule sur un petit périmètre pour l'instant, mais l'objectif est de l'étendre pour participer à la préservation des vieux pommiers, favorables à l'accueil de la faune.

Liens :

- [www.facebook.com/Collectif-Préservons-la-Biodiversité-162590141013705/](http://www.facebook.com/Collectif-Préservons-la-Biodiversité-162590141013705/)

## 9.2 DIVERSIFIER LES PRODUCTIONS ISSUES DES VERGERS TRADITIONNELS

Diversifier les productions issues des vergers traditionnels peut être un moyen de redonner un nouvel intérêt économique et social au maintien et à la replantation de vergers de ce type.

Des exemples de productions possibles à partir des vergers traditionnels sont listés ci-après. En compléments de productions classiques déjà répandues, telles que le jus de pomme, certaines productions plus originales peuvent contribuer à développer des filières économiques locales et écologiques.

Exemples de productions possibles provenant des fruits des vergers traditionnels :

- Fruits frais (conservés naturellement, sans gaz de conservation, sans énergie...)
- Jus de fruits : pomme, poire, pomme avec coing, cerise, etc.
- Cocktail de jus de fruits (mélange de différents types de fruits)
- Fruits secs et fruits séchés (noix, pommes, poires ; quetsches et mirabelles déshydratées...)
- Confitures
- Pâtes de fruits
- Compotes
- Glaces et sorbets
- Pâtes à tartiner à base de fruits séchés, fruits secs, miel et/ou confitures : noix, noisettes, châtaignes, poires, pommes, épices, etc.
- Fruits « tapés »
  - <http://www.poirestapees.com/>
  - <https://pommes-tapees.fr/>
- Pâtisseries : tartes, mendiant, gâteau de noix, berewecke, ropfkoeche et autres brédelés.
- Liqueurs et eaux de vie de fruits domestiques
- Liqueurs et eaux de vie de fruits sauvages des haies : prunelliers, cormiers... Par exemple la création d'une « Patxaran » alsacienne à base de prunelles sauvages pourrait aider à la replantation de haies composées en partie de prunelliers, très favorables à la faune (cf. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Patxaran> ).
- Alcoolature : macération de plantes médicinales dans des eaux de vie
- Vins de fruits

Exemples :

- <http://www.vins-de-fruits.fr/les-vins-de-fruits/>
- <http://www.lesaperosdechезnous.be/procede-de-fabrication>
- <https://www.boutiquemedievale.fr/fr/Table-Camp/Boissons-medievales/Vins-de-fruits/>
- <http://www.manufaktur-joerg-geiger.de/prospekte/produktkatalog/index.html#10>
- <http://geniesserregion-baden-wuerttemberg.de/getraenke/most-obstwein/>
- Vins pétillants de fruits : cidre, poiré, etc.

Exemples en Allemagne :

- <http://www.manufaktur-joerg-geiger.de/Birnenschaumwein-Champagner-Bratbirne.html>
- <http://www.manufaktur-joerg-geiger.de/prospekte/produktkatalog/index.html#10>
- <http://www.manufaktur-joerg-geiger.de/>
- Hydromels aux fruits : cerise, pomme.

NB : l'appellation hydromel aux fruits n'est semble-t-il pas permise en France. L'effet probiotique de l'hydromel peut être mis en avant.

Exemples :

- <https://www.boutiquemedievale.fr/fr/Table-Camp/Boissons-medievales/Hydromels/>
- [http://www.srawe.be.preview05.oxito.com/wp/?page\\_id=46](http://www.srawe.be.preview05.oxito.com/wp/?page_id=46)
- Vinaigre de cidre, vinaigre aux plantes...
- Kéfir de fruits et fruits lacto-fermentés

Avantages à valoriser : santé, effet probiotique, flore intestinale.

Exemples :

- <https://www.kiffit.fr/>
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Umeboshi>
- <http://www.lesfoodies.com/rephael/recette/prules-lacto-fermentees-prunes-au-sel-pour-hanor>
- <https://nicrunicuit.com/>
- <http://fr.wikihow.com/faire-fermenter-des-fruits>
- Kimchi, chutney, pikles de fruits, achards (prunes, pommes, etc).
- <http://barerootgirl.com/nourish/2013/10/22/fermented-sweet-sour-cinnamon-apples/>
- <https://www.supertoinette.com/recette/991/chutney-aux-pommes.html>
- <http://littlehouseonpine.com/recipe/fruit-kimchi/>
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Achards>
- <https://www.le-coq-noir.com/store/achards/95-achards-de-fruits-3269710100180.html>
- Noix vertes au vinaigre ou confites :
  - <https://cuisine-maison-comme-autrefois.blogspot.com/2014/07/recette-de-noix-vertes-au-vinaigre.html>
  - <https://stephanedecotterd.com/2012/12/01/connaissez-vous-les-schwarze-nusse-ou-noix-noires-confites/>
  - <https://www.walnussbaum.info/schwarze-nuesse.php>

### 9.2.1 La valorisation des prairies des vergers

L'entretien des prairies et des vergers est un enjeu important pour leur conservation. Il s'agit de maintenir soit une fauche tardive exportatrice régulière, une ou deux fois par ans, soit un pâturage extensif, afin de conserver une flore diversifiée.

Lorsqu'elles ne sont plus fauchées, les prairies évoluent vers des friches qui sont également intéressantes pour la faune, mais qui sont floristiquement moins riches. Un bon compromis est d'avoir çà et là des vergers en friche dispersés au milieu de prairies et de vergers entretenus, permettant d'ajouter les avantages écologiques des deux milieux.

Lorsque les prairies des vergers sont broyées, sans exportation de l'herbe, ou lorsqu'elles sont tondues, elles perdent également leur diversité floristique. De même que le pâturage intensif, notamment avec des chevaux, qui entraîne le développement d'une végétation herbacée rase, pauvre en espèces. Cependant, la présence çà et là de quelques enclos avec une pelouse rase, en petite proportion à l'échelle d'un paysage, est favorable à la chasse et/ou à la recherche de nourriture pour certains oiseaux.

L'idée maîtresse étant le maintien d'une diversité paysagère avec des gestions différenciées afin de multiplier les habitats pour la faune et la flore.

Pour les éleveurs propriétaires ou locataires de prés-vergers, les prairies sont soit fauchées soit pâturées.

Pour des particuliers ou des communes propriétaires de prés-vergers les options sont les suivantes :

- Faire faucher ses prairies par un agriculteur (gratuitement en échange du foin et/ou du regain, ou moyennant une compensation pour le temps de travail souvent plus long dans un verger que dans une prairie sans arbres).
- Faucher et exporter le foin soi-même, ou lui trouver une utilisation.

Ci-après les principales utilisations possibles de l'herbe et du foin des prés-vergers :

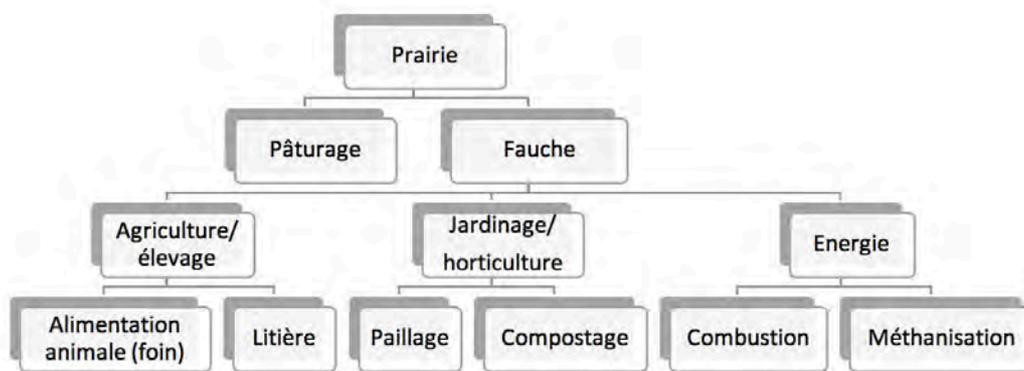


Figure 118 : Débouchés possibles pour les produits de la fauche.

L'émergence d'une nouvelle forme de jardinage écologique basée sur le paillage avec du foin pourrait déboucher sur un besoin accru en foin de la part des jardiniers amateurs. Appelée phénoculture par son concepteur Didier Helmstetter, et auteur du livre « Le potager du paresseux », cette technique consiste à utiliser le foin issu d'une fauche tardive comme paillage, ce qui empêche les mauvaises herbes de pousser et qui constitue en même temps un des meilleurs engrais naturel qui soit (d'après l'auteur, agronome de formation, le foin est mieux que le compost, fumier, paille, etc.).

Des particuliers en recherche de foin seraient peut-être intéressés par la fauche pour leur compte de certains vergers ou des bordures herbeuses actuellement broyées. Ils le feraient soit avec leur propre matériel (faux, moto-faucheuse, remorques...), soit en mutualisant les efforts et les moyens techniques dans un cadre associatif par exemple, avec distribution égalitaire du foin en fin de chantier.

Une variante peut également consister à ce que ce soit la commune qui fauche et presse le foin en petites balles afin de les mettre à disposition des particuliers.

NB : Pour faire un potager en phénoculture il est nécessaire d'utiliser de 2,5 à 3 kg de foin de fauche tardive par mètre carré. Le foin de fauche précoce et le regain sont à éviter car ils se décomposent trop vite et manquent d'élément cellulosique.

Un rouleau de 250kg (taille moyenne) permet de faire un jardin de 75 m<sup>2</sup>.

Pour en savoir plus : <https://potagerdurable.com/reportage-au-potager-du-paresseux>



*Figure 119 : Verger avec un potager en « phénoculture » utilisant le paillage de foin à la manière du « Potager du paresseux »*

### 9.2.2 Le pâturage des prés-vergers

Le pâturage est, après la fauche exportatrice, la deuxième grande option pour la gestion de la strate herbacée des prés-vergers. Il n'est pas rare de voir des vergers pâturés par des vaches, des chevaux ou des moutons. Les prés-vergers pâturés sont d'ailleurs l'habitat essentiel pour des oiseaux rares comme la Pie-grièche à tête rousse et la Pie-grièche grise.

La biodiversité des prés-vergers pâturés dépendra également de la richesse en micro-habitats, de l'intensité et/ou des périodes du pâturage et des techniques de vermifugeage.



*Figure 120 : Pâturages de vaches et de chevaux dans des prés-verger.*

Les prés-vergers peuvent également être pâturés par des porcs et des volailles. Ces formes d'élevage en extérieure peuvent être un levier pour la plantation de nouveaux vergers hautes-tiges dans une logique d'agroforesterie. Des vergers hautes-tiges peuvent également être plantés dans des parcours à volailles déjà existants.

L'élevage itinérant de porcs sous vergers peut par ailleurs valoriser utilement les fruits tombés au sol en été et en automne. Il peut se combiner avec le sylvo-pastoralisme, c'est-à-dire l'élevage de cochons dans des châtaigneraies.

Ces formes de pâturages ne doivent toutefois pas prendre une proportion trop importante sur un territoire donné, ni devenir trop intensif, au risque de banaliser la flore et le paysage.

Quelques exemples :

- Elevage de porcs « cul-noirs » dans le Val de Villé : [www.freydt-drouan-eleveursdeporcs.fr](http://www.freydt-drouan-eleveursdeporcs.fr)
- Elevage de cochons de races anciennes en Forêt Noire : [www.hofgut-silva.de](http://www.hofgut-silva.de)
- Elevage de la filière Porc Basque Kintoa : [www.kintoa.fr](http://www.kintoa.fr)
- Elevage de cochon Mangalitsa : [www.fermechateaubar.com/new-index/#/mangalitsa/](http://www.fermechateaubar.com/new-index/#/mangalitsa/)
- La ferme en coton : <http://www.lafermeencoton.fr/sommaire.html>
- Apiculture des prés-vergers : [www.imkerei-retzer.de/produkte/honig/streuobstwiesen-honig/](http://www.imkerei-retzer.de/produkte/honig/streuobstwiesen-honig/)

D'autres formes d'élevage peuvent être explorées comme celui d'insectes pour l'alimentation animale (truites, poules) ou humaine. Les insectes (grillons, sauterelles...) seraient nourris avec les fruits et légumes non consommables, du foin ou des granulés de foin.

Quelques exemples :

- <https://ihou.fr/nos-insectes/>
- <http://campagnesetenvironnement.fr/des-insectes-comme-solution-pour-une-meilleure-gestion-des-dechets-organiques/>

### 9.3 LES LABELS ET MARQUES POUR DES PRODUITS ISSUS DES FILIERES AGRICOLES FAVORABLES A LA BIODIVERSITE

Les labels et les marques sont des outils précieux pour donner plus de visibilité auprès des consommateurs susceptibles de vouloir acheter des produits issus de filières agricoles locales avec une valeur ajoutée environnementale et/ou sociale.

Exemples locaux :

#### 9.3.1 La marque « Valeur Parc naturel régional »

Les Parcs naturels régionaux développent depuis peu une marque spécifique pour les produits agricoles fabriqués dans leurs périmètres. Les jus de fruits, miels et autres productions en lien avec les prés-vergers peuvent en bénéficier.

Le PNRVN par exemple, soutient également la création de boutiques de vente de produits locaux comme par exemple le Moulin Burggraf-Becker à Dossenheim-sur-Zinzel.

Liens :

- <https://www.parc-vosges-nord.fr/article/le-reseau-des-boutiques-de-produits-du-terroir-des-vosges-du-nord>
- <http://www.parcs-naturels-regionaux.fr/consommer-parc>
- [http://www.parcs-naturels-regionaux.fr/sites/federationpnr/files/document/centre\\_de\\_ressources/pnr\\_dossier\\_pr esse\\_a4\\_pages\\_interieures\\_160527\\_hd.compressed.pdf](http://www.parcs-naturels-regionaux.fr/sites/federationpnr/files/document/centre_de_ressources/pnr_dossier_pr esse_a4_pages_interieures_160527_hd.compressed.pdf)
- <https://www.parc-ballons-vosges.fr/infos-pratiques/la-marque-parc/>
- [http://www.pnr-lorraine.com/fr/marque-parc\\_27.html](http://www.pnr-lorraine.com/fr/marque-parc_27.html)

Exemples en Allemagne :

#### 9.3.2 Les marques « Steinkauz Getraenke » et « Grünspecht »

Les marques « Steinkauz Getraenke » (« Les boissons de la Chouette chevêche » en allemand) et « Grünspecht » (« Pic vert » en allemand) utilisent des espèces d'oiseaux typiques des vergers traditionnels comme symboles de ces milieux. Divers jus de fruits, alcools et confitures sont commercialisés sous ces marques.

Plus d'informations sur le lien suivant :

- [http://www.steinkauz-projekt.de/steinkauz\\_getraenke/produkte.html](http://www.steinkauz-projekt.de/steinkauz_getraenke/produkte.html)
- <http://www.gruenspecht-saft.de/sortiment.html>

#### 9.3.3 Le label Vivasphera

Le label « Vivasphera » distingue des produits agricoles issus de certaines zones Natura 2000 allemandes et qui respectent un cahier des charges favorable à la biodiversité. Le label utilise certaines espèces rares de la faune, mais également des races domestiques locales, qui sont mis en avant sur l'étiquette des produits.

Plus d'informations sur le lien suivant :

- <https://www.vivasphera.de/biodiversitaet/>

#### 9.3.4 La marque Hi-Land

La marque « Hi-Land » distingue des produits agricoles régionaux issus de mode de production écologique et du commerce équitable, respectueux du bien-être animal. Elle concerne une gamme de produits plus vaste qui va au-delà de ceux issus des vergers hautes-tiges.

Plus d'informations sur le lien suivant :

- <http://hi-land.de/>

### 9.3.5 L'étiquette narrative

L'étiquette narrative n'est ni une marque, ni un label. Il s'agit d'une étiquette qui explique au consommateur toutes les pratiques vertueuses qui peuvent être à l'origine d'un produit agricole (lieu et mode de production, identité du producteur, respect de la biodiversité et du bien-être animal, qualités gustatives et nutritionnelles du produit, etc.). Le but est également de rétablir la confiance entre le producteur et le consommateur. Elle est très utilisée dans la mouvance « Slowfood ».

Plus d'informations sur le lien suivant :

- [https://www.slowfood.com/sloweurope/wp-content/uploads/FRA\\_etichetta\\_narrante\\_guida1.pdf](https://www.slowfood.com/sloweurope/wp-content/uploads/FRA_etichetta_narrante_guida1.pdf)



Figure 121 : Exemple d'un jus de pomme et de coing issu de vergers hautes tiges du Canton de Bâle, favorables à la Chevêche d'athena, visible sur l'étiquette.

## 9.4 DES OUTILS POUR DEVELOPPER UNE POLITIQUE EN FAVEUR DES VERGERS TRADITIONNELS ET DE LA TVB

Pour faciliter la valorisation économique des vergers et donc leur conservation et leur renouvellement, certains outils pourraient être explorés.

### 9.4.1 Créer une structure pour la gestion des vergers, du paysage et de la TVB

Afin de faciliter une gestion durable du paysage qui prend en compte à la fois les enjeux écologiques, sociaux et économiques, nos voisins allemands ont créé des « **associations de gestion du paysage** » (« **Landschaftpfleverband** »), regroupées au sein de la Fédération allemande de gestion du paysage ou « **Deutscher Verband für Landschaftspflege** ».

L'idée est de réunir les acteurs du paysage, le monde agricole, les collectivités, les gestionnaires des milieux naturels, et autres acteurs locaux, pour mutualiser les moyens, coordonner des travaux d'entretien ou de restauration de milieux naturels ou agricoles, tels que les prés-verger, les prairies humides ou les cours d'eau, mener des actions en faveur de la trame verte et bleue, sensibiliser le public, proposer des mesures agro-environnementales aux agriculteurs ou encore développer et soutenir les productions agricoles locales.

Ces « **Landschaftpfleverband** » pourraient être une source d'inspiration utile pour des structures similaires en France, afin d'être plus efficace pour restaurer et gérer la TVB.

Quelques liens :

- <https://www.lpv.de/>
- [www.lpv-mittelfranken.de/index.php/angebote.html](http://www.lpv-mittelfranken.de/index.php/angebote.html)

### 9.4.2 Les associations foncières pastorales

L'Association Foncière Pastorale (AFP) est un regroupement de propriétaires de terrains (privés ou publics) constitué sur un périmètre agro-pastoral et accessoirement forestier, dans le but d'assurer ou de faire assurer la mise en valeur et la gestion des fonds inclus dans le périmètre constitué. Face à la complexité foncière, au multi-usage et aux diverses pressions qui s'exercent sur l'espace rural et montagnard, l'AFP constitue un outil unique pour la gestion intégrée de l'espace pastoral et forestier, mais aussi pour la gestion de l'eau, la préservation de l'environnement et la fréquentation touristique.

L'AFP facilite la sauvegarde et la valorisation d'un foncier qui ne pourrait l'être de manière individuelle. Les exploitants ou autres gestionnaires de l'espace ne s'adressent alors qu'à un seul interlocuteur foncier plutôt qu'à une multitude de propriétaires. L'association peut permettre d'intéresser l'ensemble des propriétaires aux différents usages de l'espace compris dans le périmètre syndical : agro-pastoralisme, forêt, eau, zones écologiquement remarquables...

Exemple d'une AFP en faveur des vergers en Alsace :

- <http://www.afp-vallon-barembach.valleedelabruche.fr/>
- <http://www.afp-vallon-barembach.valleedelabruche.fr/le-vallon-de-barembach/actualites/item/sauvons-les-vergers-de-barembach.html>

### 9.4.3 Les groupements d'intérêt économique et environnemental

Les Groupements d'Intérêt Economique et Environnemental (GIEE) permettent une reconnaissance officielle par l'Etat de l'engagement collectif d'agriculteurs dans la modification ou la consolidation de leurs pratiques en visant une performance à la fois économique, environnementale et sociale. Ils constituent l'un des outils structurants du projet agro-écologique pour la France.

Lien : <https://agriculture.gouv.fr/les-groupements-dinteret-economique-et-environnemental-giee>

#### **9.4.4 Les associations pour le maintien d'une agriculture paysanne**

Une Association pour le Maintien d'une Agriculture Paysanne (AMAP) est un partenariat de proximité entre un groupe de consommateurs et une exploitation locale (généralement une ferme), débouchant sur un partage régulier des récoltes (le plus souvent hebdomadaire) issues de la ferme. L'AMAP est un contrat solidaire, basé sur un engagement financier des consommateurs, qui paient à l'avance la totalité de leur consommation sur une période définie. Ce système fonctionne donc sur le principe de la confiance et de la responsabilité du consommateur.

#### **9.4.5 Le système d'échange local ou trocs organisés**

Un Système d'Echange Local (ou Sel) est un système d'échange de produits ou de services au sein d'un groupe fermé, généralement constitué en association locale. Ses membres échangent des biens et services selon une unité de compte propre à chaque groupe. L'objectif est d'accéder à des échanges égaux et de tisser des liens.

Dans le cadre des vergers et du jardinage, les membres d'une association de type SEL pourraient échanger ou partager des fruits contre légumes, du temps de travail pour l'entretien d'un verger, du foin en échange de la fauche de son pré, des cours de cuisine, du matériel, etc.

Exemples de SEL en Alsace :

- Le SEL de Wangen (67) : <http://tournesel.over-blog.com/>
- Le SEL de Bossendorf (échange d'objets) : <https://bossendorf.payszorn.com/actualites/gratissel/>

#### **9.4.6 Le soutien à la consommation de produits issus des vergers locaux**

Pour soutenir économiquement les filières de productions locales issues des vergers traditionnels plusieurs options pourraient être explorées.

On peut imaginer un soutien de la part des entreprises qui offriraient à leurs employés des chèques cadeaux spécifiques pour des produits locaux (comités d'entreprises, chèques cadeaux de fin d'année), notamment dans des boutiques spécialisées ou directement chez des producteurs préalablement identifiés.

Le soutien à la consommation responsable peut également se faire via les chèques verts (<http://www.lechequiervert.fr/page-cheque-vert-88.html>) ou d'autres systèmes analogues.

**Les monnaies locales** pourraient également jouer un rôle si elles étaient par exemple couplées à un système de « Bons de consommation de transition écologique » (ou toute autre formulation en lien avec l'économie locale, écologique, sociale et solidaire). Chaque citoyen recevrait une petite somme par mois en monnaie locale lui permettant de consommer des produits locaux de qualité et ainsi de soutenir l'économie locale.

Des bons de réduction de « produits des vergers traditionnels » peuvent également être distribués via les journaux municipaux et autres plaquettes d'informations/publicités, via des points cadeaux accumulés dans les commerces locaux, des points cadeaux auprès des concitoyens qui trient leurs déchets de manière consciencieuse, etc.

#### **9.4.7 Quelques sources de financement en faveur de projets sur les vergers traditionnels**

##### **9.4.7.1 Le financement participatif ou crowdfunding**

Le financement participatif de projets en faveur des vergers peut prendre différentes formes :

- Le don (donation crowdfunding).
- La récompense (don avec contrepartie).
- Le Prêt (ou prêt participatif, creditcrowdfunding, crowdlending, peer-to-peerlending).
- Le capital investissement (equity).

Exemples :

- <https://www.miimosa.com/fr?!=fr>
- <https://www.miimosa.com/fr/projets/plantons-un-verger-pour-une-cooperation-de-production/description>
- <https://www.miimosa.com/fr/projets/un-verger-agroforestier-pense-pour-la-biodiversite/description>

Autres sites de crowdfunding : [ulule.co](http://ulule.co), [mimosa.com](http://mimosa.com), [kikstarter.com](http://kikstarter.com); [tipeee.com](http://tipeee.com) .

#### **9.4.7.2 Les Appels à Projets**

Les Appels à Projets, anciennement Appels à Manifestation d'Intérêt (AMI) de la région Grand-Est, de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse et de la DREAL Grand-Est, ou encore de l'Agence Française de la Biodiversité, sont des aides financières précieuses pour préparer ou développer une politique en faveur de la TVB, d'une filière en faveur des prés-vergers ou de la biodiversité en général.

Le lecteur trouvera de plus amples informations sur les sites suivants :

AAP-TVB :

- <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/lancement-de-l-appel-a-projet-trame-verte-et-bleue-a19104.html>

AMI Filières agricoles pour la protection de l'eau :

- <https://www.grandest.fr/vos-aides-regionales/protection-de-la-ressource-en-eau-ami/>
- <http://www.eau-rhin-meuse.fr/soutien-aux-filieres-agricoles-favorables-la-protection-de-la-ressource-en-eau>

AMI Atlas de la Biodiversité Communale (ABC) :

- <https://www.afbiodiversite.fr/actualites/atlas-de-la-biodiversite-communale-lancement-du-second-appel-manifestation-dinteret-ami>

#### **9.4.7.3 Les systèmes de compensation de carbone**

Si la compensation carbone n'est pas la panacée en matière de lutte contre le changement climatique (risque de spéculation, de greenwashing, de marchandisation-privatisation des services écosystémiques, etc.), elle peut toutefois être une opportunité pour financer des projets écologiquement pertinents, et structurant les bases d'une économie écologiquement plus vertueuse.

La création de nouveaux vergers hautes-tiges ou l'achat-conservation-gestion de vieux prés-vergers seraient une manière intelligente d'utiliser les crédits carbonés. Outre le carbone stocké dans les arbres et le sol des prés-vergers, un tel projet participe au développement d'une économie locale sobre en carbone (produits locaux) et résiliente face aux aléas climatiques.

Bien-sûr d'autres milieux naturels ou semi-naturels mériteraient d'être soutenus comme les zones humides, les haies, les forêts anciennes, les îlots de sénescence, les jeunes forêts en libre évolution ou encore les arbres remarquables.

Exemples :

- <http://arbrafruits.com/Je-cr%C3%A9e-mon-verger/>
- <https://rse-developpement.com/fr/solutions/solution-vergers-conservatoires>
- Exemple d'un projet de Certificat de CO2 extrait du site du Ministère de l'environnement du Bade-Wurtemberg : <https://mlr.baden->

## 9.5 MATERIELS POUR FACILITER L'ENTRETIEN DES VERGERS

Pour un particulier, une association, une collectivité ou un professionnel, l'accès ou la disposition du matériel adapté à l'entretien des vergers est un aspect qui peut contribuer beaucoup à leur préservation.

Ces outils peuvent contribuer à :

- faciliter le travail sur des pentes fortes et entre les arbres,
- réduire le temps de travail et la pénibilité,
- augmenter la sécurité,
- garantir la qualité des fruits ou de l'herbe récoltés,
- etc.

Souvent le matériel spécialisé est trop onéreux pour être acheté par un particulier ou même par une commune et la location n'est pas toujours possible. D'où la nécessité d'explorer les possibilités de mutualiser l'achat ou la location de matériels (CUMA, associations d'arboriculteurs, etc) et autres formes d'organisation.

Exemples de matériel pour les travaux dans les prés-vergers et milieux champêtres :

- Faucheuse de montagne autoportée avec barre de coupe à double-lame, andaineuse et presse à petites balles (rondes ou carrés).
- Motofaucheuse.
- Remorque simple ou remorque automotrice.
- Nacelle (Exemple : [www.loxam-access.com/gamme/nacelles-araignees](http://www.loxam-access.com/gamme/nacelles-araignees) )
- Secoueur ou vibreur, avec ou sans bâches de récupération, pour faire tomber les fruits.
- Machines pour ramasser les fruits (exemple : <https://noe.lko.at/streuobst-mit-maschinen-ernten+2500+2219297> )
- Broyeur de branches.
- Tarière et foreuse pour faciliter les plantations.
- Clôtures électriques, abreuvoirs et autre matériel pour le pâturage.
- Etc.

A propos de la barre de coupe à double-lame :

Les avantages écologiques (et économiques) de la barre de coupe à double-lame comparés aux barres de coupe à disques ou à tambours :

- Mortalité des amphibiens divisée par 9.
- Nombre d'amphibiens blessés divisé par 2.
- Nombre d'insectes blessés ou tués divisé par 5.
- Puissance nécessaire de 2 à 3 fois moindre (diminution de la consommation de gasoil) à largeur égale.
- Coupe plus nette avec une meilleure repousse, et hauteur réglable jusqu'à 20 cm.
- Fourrage plus propre (pas de projection de terre lors de présence de taupinières).
- Pas de risque de projection de pierres.

Quelques liens sur la gestion technique et économique des vergers haute-tige :

- [https://occitanie.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user\\_upload/Occitanie/076\\_Inst-Occitanie/Documents/Productions\\_techniques/Agriculture\\_biologique/Espace\\_ressource\\_bio/ITK-VergerHauteTige-2000.pdf](https://occitanie.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Occitanie/076_Inst-Occitanie/Documents/Productions_techniques/Agriculture_biologique/Espace_ressource_bio/ITK-VergerHauteTige-2000.pdf)
- [http://www.birdlife.ch/sites/default/files/documents/Fibl\\_Haute-tiges-2016.pdf](http://www.birdlife.ch/sites/default/files/documents/Fibl_Haute-tiges-2016.pdf)
- [http://www.diversifruits.be/uploads/6/7/8/1/6781850/abschlussbroschre\\_franzsisch\\_w eb.pdf](http://www.diversifruits.be/uploads/6/7/8/1/6781850/abschlussbroschre_franzsisch_w eb.pdf)

Quelques sites de fabricants de barre de coupe pour mini-tracteur :

- <http://www.kunzelmann-peter.de/>
- <http://www.kunzelmann-peter.de/doppelmesser-frontmaehwerk/dmf-euro>
- <http://www.mehrtens-gmbh.de/index.php>
- [www.aebi-schmidt.ch](http://www.aebi-schmidt.ch) (porte outil électrique)
- <https://www.brielmaier.com/fr>
- <http://www.multione.com/>

Beaucoup d'outils sont possibles: <http://www.multione.com/landscaping-and-grounds-care/>

NB :

- Distributeur en France de la marque Kunzelmann : Agrisercontinuity CheminBruchweg F- 67170 KRIEGSHEIM FRANCE : [www.agriser.com/contact/](http://www.agriser.com/contact/)
- Distributeur en France de la marque MultiOne (Colmar): [www.siegwald.fr/fr/73-materiel-viticole](http://www.siegwald.fr/fr/73-materiel-viticole)

Quelques liens concernant des presses à foin et autres matériels de fenaison :

- <https://www.innovpaysage.com/materiel-de-fenaison/presse-a-balles/caeb-mp-550.html>
- <https://www.innovpaysage.com/materiel-de-fenaison/>
- [https://www.innovpaysage.com/Data\\_InnovPaysage/downloads/Media/4\\_catalogue.pdf](https://www.innovpaysage.com/Data_InnovPaysage/downloads/Media/4_catalogue.pdf)
- <https://www.rapid.ch/fr/technique-agricole/porte-outils-mono-axe/anbaugeraete/recolte-de-fourrage#product-3280>

## 9.6 REDECOUVRIR LES VERTUS ET LA DIVERSITE DES VERGERS A HAUTE VALEUR NATURELLE

### 9.6.1 Les types de vergers à haute valeur naturelle

Dans son livre, « La Biodiversité amie du verger : le meilleur des vergers d'hier et de l'arboriculture d'aujourd'hui pour bâtir les vergers de demain » (Ed. De Rouergue), Evelyne Leterme présente une remarquable compilation des types de vergers traditionnels en France. Les promoteurs de l'agroforesterie, comme Christian Dupraz et Fabien Liagre, dans leur livre « Agroforesterie, des arbres et des cultures » (Ed. France Agricole), mettent également en avant les avantages de ces longues traditions agricoles qui consistent à combiner les arbres, les cultures, les prairies et/ou les pâturages.

Ces formes d'agroforesteries sont également revisitées ou réinventées par divers pionniers de la « permaculture », de « l'agriculture naturelle » et autres concepteurs de forêts ou haies fruitières.

Afin d'alimenter la réflexion autour des possibilités offertes par l'agroforesterie, divers exemples sont présentés ci-après.

#### 9.6.1.1 Le pré-verger traditionnel (ou verger hautes-tiges)

Le pré-verger, ou verger hautes-tiges, fait certainement partie des écosystèmes agricoles les plus riches d'un point de vue biologique. En effet, depuis leur plantation jusqu'à leur décomposition complète, les arbres fruitiers offrent nourriture, abris, lieux de reproduction et d'hivernage à un grand nombre d'espèces animales, végétales et de champignons. En outre, les nombreuses variétés fruitières et la strate herbacée (prairie) contribuent également à la biodiversité de ce milieu semi-naturel. Soulignons que la biodiversité ne dépend pas uniquement des caractéristiques du verger ou de son entretien, mais également de son environnement direct (prairies, forêts, haies, champs, etc (source : [https://www.vergers-vivants.fr/spip/IMG/pdf/fiche\\_technique4\\_web.pdf](https://www.vergers-vivants.fr/spip/IMG/pdf/fiche_technique4_web.pdf)).



Figure 122 : Pré-verger dans les Vosges du Nord.

Quelques liens sur les vergers vivants :

- [https://www.vergers-vivants.fr/spip/IMG/pdf/fiche\\_technique4\\_web.pdf](https://www.vergers-vivants.fr/spip/IMG/pdf/fiche_technique4_web.pdf)
- <http://mapassionduverger.fr/cree-un-verger-familiale/la-disparition-des-anciens-vergers/>
- <http://vergers.parc-vosges-nord.fr/verger-nature/le-verger-haute-tige-joyau-naturaliste-et-patrimonial.html>

### 9.6.1.2 L'agroforesterie

« L'agroforesterie désigne les pratiques, nouvelles ou historiques, associant arbres et cultures et/ou animaux sur une même parcelle agricole, en bordure ou en plein champ. Ces pratiques comprennent les systèmes agro-sylvicoles mais aussi sylvo-pastoraux, les pré-vergers (animaux pâturent sous des vergers de fruitiers), etc. (source [www.agroforesterie.fr/definition-agroforesterie.php](http://www.agroforesterie.fr/definition-agroforesterie.php) ).



Figure 123 : Jeune plantation agroforestière à Duppigheim (67) en avril 2018.

### 9.6.1.3 La Huerta et la Coltura promiscua

La Huerta (du latin *Hortus* signifiant jardin) et la Coltura promiscua sont des formes d'agriculture jardinatoire avec complantation de différentes cultures avec de la vigne et/ou des arbres.

Quelques liens :

- <https://books.openedition.org/pur/17485?lang=fr>
- [https://fr.wikidia.org/wiki/Coltura\\_promiscua](https://fr.wikidia.org/wiki/Coltura_promiscua)

### 9.6.1.4 L'oulière

Vignes plantées avec de larges espacements, parfois plus de 5 m entre les lignes de ceps. Ces intervalles, appelés oulières, étaient cultivés de céréales et de plantes sarclées. Certaines associations de cultures se faisaient sur 3 étages avec complantation d'arbres fruitiers.

### 9.6.1.5 Les hautains

Les hautains consistent à développer les vignes sur les arbres régulièrement espacés sur les parcelles.

Des viticulteurs alsaciens sont en train de tester cette méthode à petite échelle (Domaine Lissner à Wolxheim, Domaine Klur à Katzenthal, Un particulier à Saint Nabor).

Quelques liens :

- <https://www.les-vergers-retrouves-du-comminges.org/histoire/joualles-et-hautains/>
- [http://permabox.ressources-permaculture.fr/3-PRODUCTION---SAVOIR-FAIRE-ET-TECHNIQUES/CULTIVER/AGROFORESTERIE/ARTICLE\\_La-diversite-des-systemes-arbores-et-des-pratiques-de-gestion-Dehesas-et-Hautains\\_par-Philippe-Pointereau.pdf](http://permabox.ressources-permaculture.fr/3-PRODUCTION---SAVOIR-FAIRE-ET-TECHNIQUES/CULTIVER/AGROFORESTERIE/ARTICLE_La-diversite-des-systemes-arbores-et-des-pratiques-de-gestion-Dehesas-et-Hautains_par-Philippe-Pointereau.pdf)

### 9.6.1.6 Les joualles ou cances

La joualle est une parcelle complantée de vignes et d'arbres fruitiers régulièrement espacés. Dans les joualles on retrouve pêcheurs, cerisiers, chênes truffiers, noyers, amandiers...

Développée avant le XVIII<sup>e</sup> siècle, la joualle était souvent un système transitoire entre une vigne et un verger.

#### **9.6.1.7 Le verger truffier ou la truffière**

Encore présent dans le Sud de l'Europe, la culture de la truffe était pourtant connue en Alsace notamment dans les collines sous-vosgiennes calcaires, le Val de Villé, la Hardt ou le Ried brun, encore au XIX<sup>e</sup> siècle. Il s'agissait d'une culture d'appoint pour les familles paysannes et les truffes d'Alsace avaient très bonne réputation.

L'Association des Trufficulteurs d'Alsace a été créée en octobre 2018 à Eguisheim. Elle a été promue par Léon WEHRLÉN, ingénieur forestier de l'INRA.

#### **9.6.1.8 La forêt-jardin, le jardin-forêt ou la forêt comestible**

La forêt-jardin, le jardin-forêt ou la forêt comestible, sont des concepts proches les uns des autres, en lien avec la mouvance de la permaculture. Le principe est de combiner plusieurs strates de production. Il y a la strate herbacée avec des cultures au niveau du sol, puis la strate arbustive (petits fruits) et enfin la strate arborée (arbres fruitiers).

Les plantes et les arbres plantés de manière dense, forment rapidement un aspect de forêt mais avec une production importante de fruits, légumes ou champignons.

En plus des variétés fruitières des vergers traditionnels européens, ces forêts-jardins utilisent de nombreuses autres variétés fruitières des milieux tempérés issus du monde entier (Amélanchier du Canada, Néflier du Japon, Murier, Plaqueminier, etc.).

Liens :

- La Forêt-Jardin de Martin Crawford :  
<https://www.youtube.com/watch?v=BIUxeR7WuKw>
- Le jardin-forêt Josine et Gilbert Cardon de Mouscron en Belgique :  
<https://www.permaculturedesign.fr/jardin-foret-permaculture-fraternites-ouvrieres-mouscron-belgique-gilbert-josine-cardon/>
- <https://www.permaculturedesign.fr/la-foret-comestible/>

#### **9.6.1.9 Le verger en permaculture de Stefan Sobkowiak**

Stefan Sobkowiak est un Québécois qui a fait évoluer son verger basse tige classique vers un verger en permaculture avec des associations végétales complémentaires et des intrications prairie/verger/maraîchage importantes. Entre les bandes boisées composées de fruitiers, d'arbres légumineuses, d'arbustes vivriers et d'herbacées pérennes (3 strates), une prairie permet une culture/élevage intercalaire avec moutons, oies, dindons, lapins. Cette prairie est composée d'espèces indigènes d'herbacées pérennes. La très grande richesse des végétaux offre une nourriture abondante du début à la fin de l'année pour les abeilles. Pour simplifier la récolte (ce sont les clients qui récoltent eux-mêmes), tout est organisé dans ce verger suivant un concept «d'allée d'épicerie», où tout dans une rangée sera mûr et prêt pour la récolte dans une fenêtre de 10 jours. Cela permet une récolte efficace malgré l'énorme diversité des espèces.

Pour en savoir plus :

<https://www.lautre campagne.com/la-ferme-des-miracles/>

<https://base-autonome-durable.com/le-verger-epicerie/>

<https://www.bioactualites.ch/cultures/arboriculture-bio/verger-permaculturel.html>

[www.miraclefarm.ca](http://www.miraclefarm.ca)

#### **9.6.1.10 La « forêt fruitière » de Maurice Chaudière**

Le concept de forêt fruitière de Maurice Chaudière consiste à greffer des branches de fruitiers domestiques sur des arbustes sauvages compatibles (aubépines, prunelliers, merisiers, cerisier de Sainte-Lucie, poiriers et pommiers sauvages, de francs issus de diverses variétés domestiques...). Il est ainsi possible de transformer certaines friches arbustives ou haies en vergers à l'aspect forestier.

Quelques liens :

- <http://www.terran.fr/home/449-de-greffes-en-greffes-la-foret-fruitiere-.html>
- <https://www.youtube.com/watch?v=clQn8Bhitqc>
- <http://ecolo-bio-nature.blogspot.com/2018/12/comment-greffer-les-fruitiers-sauvages.html>
- <https://www.youtube.com/watch?v=hLa7sPAFWqQ>

#### **9.6.1.11 Haies fruitières**

Les haies fruitières plantées sont des alignements composés d'un mélange d'arbres à hautes tiges, basses tiges, d'arbrisseaux à petits fruits et/ou de vignes sur un ou plusieurs rangs. Les haies fruitières peuvent également être un mélange d'arbres et arbustes sauvages et domestiques, spontanés ou plantés, greffés ou non.

Liens :

- [www.conservatoirevegetal.com/?pg=techniques](http://www.conservatoirevegetal.com/?pg=techniques)
- <http://jardinonssolvivant.fr/le-greffage-pourquoi-par-jacques-subra/>

Pour en savoir plus sur les différents types de vergers :

Livre : Leterme Evelyne, La Biodiversité amie du verger : le meilleur des vergers d'hier et de l'arboriculture d'aujourd'hui pour bâtir les vergers de demain, Ed. Rouergue, 2018, 224p.

- <https://www.lerouergue.com/catalogue/la-biodiversite-amie-du-verger>

Vidéos de conférences d'Evelyne Leterme :

- <https://www.youtube.com/watch?v=szOGNyVNrDI>
- <https://www.youtube.com/watch?v=nNKjpXlb1kg>

## 9.7 QUELS DEBOUCHES POUR LE ROSEAU ET LE FOIN ISSUS DES FAUCHES TRES TARDIVES ?

L'entretien d'une roselière ou d'une prairie en fauche tardive nécessite l'exportation du roseau coupé et du foin pour réduire l'atterrissement et l'enrichissement du sol. Se pose donc la question des débouchés possibles pour le roseau et le foin tardif.

Plusieurs options sont présentées ci-après :

### 9.7.1 Utilisation du roseau et du foin comme matériau

Lorsqu'il est récolté sec en hiver, le roseau commun peut être broyé puis utilisé pour le paillage des espaces verts. A l'instar d'autres types de paillis (écorce, roseau de chine, chanvre...) celui à base de roseau commun limite la pousse des herbes indésirables et limite les besoin d'arrosage en été.

En Brière par exemple, une entreprise de toit de chaume valorise une partie de leur roseau en paillis (source : <http://www.legoffchaumiers.com/paillage-naturel-pour-jardin-44.html> ).

Le foin et le roseau peut également servir de paillage dans les potager et les jardins.



Figure 124 : Paillage fraîchement réalisé.

#### 9.7.1.1 Litière animale ou compost

Le roseau broyé peut servir de litière pour divers animaux domestiques (chevaux, bovins, poules, etc.) avant de servir de fumier pour les jardins. Le roseau peut également être composté avec les autres déchets verts d'une collectivité.

#### 9.7.1.2 Isolation et toiture

L'usage du roseau pour les toitures, l'isolation ou autres produits est une pratique traditionnelle dans certaines régions française (Brière, Camargue...), mais peu utilisé aujourd'hui en Alsace (quelques restaurations de maisons alsaciennes, maison en paille...). Des projets de production de panneaux en fibre de roseaux sont en cours d'expérimentation en Allemagne, en Suisse et en France.

### 9.7.2 Utilisation comme combustible

De récentes innovations technologiques offrent de nouvelles opportunités pour restaurer les zones humides comme les prairies alluviales et les roselières, ou pour améliorer la biodiversité des accotements et autres espaces herbeux. En effet, il est désormais possible d'utiliser les graminées et autres plantes de la strate herbacée pour produire de l'énergie. Dans le cadre d'une gestion écologiquement cohérente de la ressource cela permettrait de redonner un rôle économique à des milieux semi-naturels précieux pour la biodiversité. Ci-après quelques-unes de ces technologies :

### 9.7.2.1 La paludiculture

La paludiculture (du latin *palus* "marais" et "culture") est l'utilisation agricole des zones humides existantes ou restaurées dans le but de les préserver. La filière est développée en Allemagne et dans plusieurs pays de l'est de l'Europe, et permet notamment de produire de l'énergie à partir du Roseau commun (*Phragmites australis*) et autres graminées des marais, grâce à l'utilisation de chaudières adaptées et/ou la fabrication de pellets de roseau.

Pour en savoir plus : [www.paludiculture.uni-greifswald.de](http://www.paludiculture.uni-greifswald.de)

- **L'exemple de la ville de Malchin** en Allemagne du Nord-Est (Meklembourg-Vorpommern) : Une chaudière collective utilisant le foin des prairies humides alentours pour chauffer 543 logements et divers bâtiments publics via un réseau de chaleur.

Pour en savoir plus :

- [www.niedermoor-nutzen.de](http://www.niedermoor-nutzen.de)
- [www.niedermoor-nutzen.de/mediapool/140/1401171/data/Artikel\\_zur\\_Erffnung.pdf](http://www.niedermoor-nutzen.de/mediapool/140/1401171/data/Artikel_zur_Erffnung.pdf)
- [http://www.paludiculture.uni-greifswald.de/de/projekte/pellets\\_projekt/index.php](http://www.paludiculture.uni-greifswald.de/de/projekte/pellets_projekt/index.php)
- [http://www.paludiculture.uni-greifswald.de/doc/projekte/pellets\\_projekt/pellets\\_projekt\\_flyer.pdf](http://www.paludiculture.uni-greifswald.de/doc/projekte/pellets_projekt/pellets_projekt_flyer.pdf)

### 9.7.2.2 Le système « IFBB » (ou « Prograss »)

Mis au point par l'Université de Kassel, en Allemagne, la technologie IFBB (« Integrated generator of solid Fuel and Biogas from Biomass » ou « production intégrée de combustible solide et de biogaz à partir de biomasse herbacée ») permet d'utiliser une ressource difficilement valorisable jusqu'ici comme le foin des fauches tardives, le roseau, l'herbe des prairies humides et celle des bordures herbeuses de nos chemins, routes, autoroutes, canaux, rivières, fossés, digues... Cette biomasse récoltée est désormais transformable en un combustible d'une qualité équivalente au bois, sous forme de granulés ou de briquettes, ainsi qu'en biogaz pour produire de l'électricité.

Cette technologie pourra contribuer à restaurer la biodiversité des prairies alluviales à fauche tardive comme projetée de le faire le réseau « Danubenergy » (<http://danubenergy.eu>). De même, l'utilisation de la biomasse des bordures herbeuses de nos voies de communication, promue par le réseau « Combine » ([www.combine-nwe.eu](http://www.combine-nwe.eu)), augmentera leur diversité florale. Pour en savoir plus sur l'IFBB, un résumé du procédé IFBB de la ville de Baden-Baden dans le cadre d'un projet en Bretagne :

[www.bees.biz/telechargement/presentations/Nantes2015/Pr%C3%A9sentation%20projet%20Combine%20Biogaz%20Europe%202015.pdf](http://www.bees.biz/telechargement/presentations/Nantes2015/Pr%C3%A9sentation%20projet%20Combine%20Biogaz%20Europe%202015.pdf)

### 9.7.2.3 Le système « Biomass to Energy » ( BtE® )

Le système BtE® pour « Biomass to Energy » est une technologie breveté par l'entreprise Bi.En GmbH & Co. KG à Kiel, au Nord de l'Allemagne. Cette technologie est directement issue du système Prograss (ou IFBB).

Pour en savoir plus : [www.getproject.de/de/bioenergie](http://www.getproject.de/de/bioenergie)

### 9.7.2.4 Le système « Florafuel »

Le système « Florafuel » a été développé par la société du même nom (1<sup>er</sup> brevet en 2003) en collaboration avec l'Université de la Bundeswehr de Munich. Elle permet la valorisation énergétique de l'herbe, du roseau, du foin des prairies humides, des bordures de routes et autres déchets verts. Le système « Florafuel » ressemble beaucoup au système IFBB. Le criblage et le lavage de la biomasse herbacée permettent d'évacuer une grande partie des minéraux et déchets indésirables. Après pressage, la biomasse est séchée, idéalement à l'aide de la chaleur produite par une unité de cogénération ou de méthanisation, puis transformée en pellets.

Pour en savoir plus : [www.florafuel.de](http://www.florafuel.de)

#### **9.7.2.5 La carbonisation hydrothermale**

La carbonisation hydrothermale utilise certaines conditions de température et de pression pour dégager l'eau de la biomasse et la transformer en biocharbon en l'espace de quelques heures. La carbonisation hydrothermale permet ainsi le traitement d'une biomasse végétale contenant de grandes quantités d'eau ou des boues de station d'épuration. Le produit obtenu est énergétiquement plus dense, réduisant le coût de transport, et présente de bonnes qualités de combustion.

Pour en savoir plus : [www.suncoal.de](http://www.suncoal.de) ; <http://terranova-energy.com> ; [www.bv-htc.de](http://www.bv-htc.de)

## 10 LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Hêtraie-sapinière des Vosges moyennes en îlot de sénescence dans une zone difficile d'accès. ....	14
Figure 2 : Parcelle forestière en libre évolution de la réserve du « Stuttpferch » dans le « Bienwald ». La parcelle est riche en très gros bois, arbres à cavités, arbres morts sur pied et bois mort au sol. ....	15
Figure 3 : Forêts spontanées d'une cinquantaine d'années, riches en micro-habitats (Lierre, bois mort, arbres à cavités...) dans les Vosges moyennes. ....	16
Figure 4 : Schéma d'un réseau écologique intra-forestier et multiscalair (d'après un Augé et al. 2017). ....	18
Figure 5 : Exemple d'un « arbre bio » avec une cavité, marqué et conservé par l'ONF. ....	18
Figure 6 : Forêt rhénane de Rhinau avec des lierres exceptionnels. ....	18
Figure 7 : Forêt montagnarde gérée en futaie jardinée claire. ....	20
Figure 8 : Forêt mixte de Pin sylvestre, Chêne sessile, Sapin blanc et Hêtre, avec Myrtilliers et Houx en sous-bois. ....	20
Figure 9 : Plantation d'épicéas pauvre en biodiversité. ....	21
Figure 10 : Lisière diversifiée le long d'une ligne électrique à Muttersholtz. ....	21
Figure 11 : Paysage de pâturage arboré appelé « Dehesa » en Estrémadure (Espagne). © Christian BRAUN. ....	23
Figure 12 : La forêt pâturée et le pâturage arboré sont des espaces d'interpénétration et de transition entre la prairie et la forêt (schéma LPO Alsace). ....	23
Figure 13 : Auroch mâle dans la forêt de Sankt Martin, une commune du Parc naturel du Pfälzerwald en Allemagne. ....	24
Figure 14 : Aspect de la strate herbacée d'une peupleraie pâturée de fin avril à octobre par des génisses Prim-Holstein, dans le Nord du Bas-Rhin. ....	25
Figure 15 : Dans le Bienwald, une parcelle de 120 ha de forêt claire est pâturée périodiquement par des chèvres afin de favoriser des espèces comme l'Engoulevent d'Europe et l'Armérie maritime. ....	25
Figure 16 : Pâturage de vaches Salers en sous-bois et prairies humides à Kappel en Allemagne. ....	26
Figure 17 : Effets positifs du retour du Bison d'Europe dans un écosystème. ©Jeroen Helmer / ARK Nature. ....	27
Figure 18 : Bison d'Europe. ©Pixabay. ....	28
Figure 19 : Interactions entre espèces dans une forêt pâturée en contexte de réensauvagement. ©Jeroen Helmer / ARK Nature. ....	28
Figure 20 : Jeune plantation agroforestière à Duppigheim (67) en avril 2018. ....	31
Figure 21 : Verger à hautes-tiges. ....	32
Figure 22 : Schéma de proposition d'un mode de gestion économiquement viable permettant le maintien des vergers de hautes tiges (schéma : Emilie Hartweg, d'après source Maison de la Nature du Sundgau). ....	34
Figure 23 : Vergers autour de Neuwiller-lès-Saverne (67). ....	35
Figure 24 : Pré-verger en terrasse. ....	35
Figure 25 : Schéma de principe d'un recépage sélectif par segments de 5 à 20 mètres, étalé sur plusieurs années. © LPO Alsace. ....	37
Figure 26 : Segment d'une haie recépage l'hiver précédent à Muttersholtz. ....	38
Figure 27 : Haie de 4 ans, plantée en mars 2014 à Valff par Haies vives d'Alsace. ....	39
Figure 28 : Haie âgée de 6 ans ; première haie plantée fin 2012 par l'association Haie vive d'Alsace à Erstein. ....	39
Figure 29 : Haie récemment plantée. ....	39
Figure 30 : Haie basse d'arbustes épineux favorable à la Pie-grièche écorcheur et autres oiseaux. ....	41
Figure 31 : Recépage sélectif d'une portion de haie avec taille de deux saules têtards. ....	41
Figure 32 : Le roncier est souvent perçu négativement par le grand public. Il est pourtant un élément paysager précieux pour la faune sauvage (oiseaux, petits mammifères, abeilles, insectes...). ....	41
Figure 33 : Vaste prairie ouverte favorable au Courlis cendré avec présence de buissons dispersés pour les oiseaux des haies. ....	42
Figure 34 : Gros chêne multicentenaire de Neuwiller-lès-Saverne (67). ....	43
Figure 35 : Chêne monumental coupé en 2018 en Alsace centrale. ....	43
Figure 36 : A gauche, deux jeunes saules têtards d'une quinzaine d'années ; à droite une tige de saule récemment plantée. ....	44
Figure 37 : Vieux saule têtard nécessitant une taille de restauration précautionneuse. ....	45
Figure 38 : A gauche une prairie humide, non fertilisée, riche en orchidées ; à droite une prairie de fauche traditionnelle, peu fertilisée, riche en fleurs, dans une vallée vosgienne. ....	47
Figure 39 : Évolution de la hauteur de végétation pour des prairies ayant une gestion extensive et intensive lors de la période de nidification du Courlis cendré (source: P. Sigwalt 1989; F. Lefetey). ....	47

Figure 40 : Exemple de matériels utilisant une barre de coupe à double-lame. © BB Umwelttechnik ( source : <a href="https://doppelmessermäherwerk.de/">https://doppelmessermäherwerk.de/</a> ).....	48
Figure 41 : Schéma théorique d'un zonage en faveur des prairies ; Une matrice prairiale avec une biodiversité ordinaire, ponctuée par un archipel de parcelles riches en espèces remarquables (parcelles « biodiversité ») et de grands réservoirs de biodiversité (noyaux prairiaux de grande dimension avec zone de tranquillité et gestion favorable) (schéma LPO Alsace).....	52
Figure 42 : Une prairie des « Unterwassermatten » protégée par un enclos électrifié de 40 ha destiné à protéger la nidification des Courlis cendrés et Vanneaux huppés contre le dérangement humain, les chiens divagants, les sangliers et les renards. ....	52
Figure 43 : Semences et roulage du sol après semis à la volée en avril 2012 (photos : bénévoles LPO). ....	55
Figure 44 : Aspect de la prairie en mai 2014. ©A. Gonçalves.....	55
Figure 45 : Paysage pastoral d'un tableau du XIXe siècle d'Anthonie Jacobus Van Wijngaerd (1808-1887) avec sa richesse en micro-habitats (herbage court, herbes hautes, refus, petits buissons, sols nus, mares avec berges ouvertes et végétalisées, arbres têtards, haies, bois mort, pâturage de plusieurs espèces domestiques). ©Anthonie Jacobus Van Wijngaerd.....	57
Figure 46 : Pâturage extensif riche en buissons et taureau Highlands en Petite Camargue alsacienne. ....	59
Figure 47 : Troupeau de zébus nains. ©Pixabay.....	59
Figure 48 : Panneau expliquant les intérêts d'une gestion écologique des prés-vergers dans le canton de Bâle. ....	61
Figure 49 : A gauche, les aubépines sont très appréciées des Pies-grièches écorcheurs pour leur nidification. A droite, un exclus servant de zone refuge pour la faune. ....	61
Figure 50 : Tas de branches servant d'abri pour la faune au pieds d'un vieux poirier, et roncier au pied d'un arbre mort. ....	61
Figure 51 : Nichoirs. ....	61
Figure 52 : Buffles d'eau dans le Ried de Beeden en Allemagne, à 30 km de la frontière française, au Nord de Bitche. ....	63
Figure 53 : Différence de gestion entre un pâturage traditionnel et un pâturage naturel (source : LPO Rhône Alpes). ....	65
Figure 54 : Effets positifs du pâturage de l'Auroch sur un écosystème ©Jeroen Helmer / ARK Nature.....	65
Figure 55 : Anciennes terrasses agricoles de l'Association foncière pastorale (AFP) de Blancherupt (67) après les travaux de broyage du sol, afin de préparer le retour de la prairie. ....	66
Figure 56 : Ancien verger en friche réouvert partiellement dans le Parc naturel du Pfälzerwald, à Grafenhausen en Allemagne. Le milieu reste riche en arbres, buissons, ronciers et autres micro-habitats. Un pâturage écologique y est pratiqué avec des aurochs de Heck, des ânes et des chèvres. ....	67
Figure 57 : Période sensible pour la reproduction et l'élevage des jeunes Pies-grièches (grise, à tête rousse ou écorcheur) (source : Lorraine Association Nature (LOANA)). ....	69
Figure 58 : Bordure herbeuse riche en fleur. ....	71
Figure 59 : A gauche une bordure herbeuse le long d'un cours d'eau au printemps ; à droite, bordure herbeuse récemment fauchée en juillet, avec l'herbe « exportée » sous forme d'un andain disposé le long de la lisière à l'aide d'une râteleuse (Muttersholtz, 2019). ....	72
Figure 60 : A gauche, une piste cyclable bordée d'une pelouse sèche riche en fleur. A droite, les bordures herbeuses le long d'un canal au mois d'août. ....	72
Figure 61 : Les bordures herbeuses le long des chemins n'ont en général pas la même flore que dans les prairies voisines. Lorsque ces dernières sont fauchées ou pâturées, les bordures servent de zones refuges pour la petite faune ou de sites de nidification pour des oiseaux comme le Tarier pâtre. D'où l'intérêt de les gérer de la manière la plus écologique possible.....	72
Figure 62 : Renouée du Japon en bordure d'une route d'une vallée vosgienne. ....	74
Figure 63 : Exemple d'une rivière sauvage avec ses méandres. ©Pixabay.....	79
Figure 64 : A gauche, cours d'eau du Bauerngrundwasser renaturé en 2014 dans la Réserve naturelle nationale du Rohrschollen à Strasbourg ; à droite un segment renaturé de la rivière Andlau (67). ....	79
Figure 65 : Effets de l'action du Castor sur un écosystème aquatique. ©Jeroen Helmer / ARK Nature.....	80
Figure 66 : Forêt inondable. ....	80
Figure 67 : Exemple de seuil en rivière difficilement franchissable pour des espèces aux faibles capacités de nage : il cumule chute importante, absence de fosse d'appel, faible épaisseur d'eau et courant élevé au niveau de l'obstacle.....	82
Figure 68 : Fossé traversant une prairie. Ses berges ensoleillées sont favorables à l'Agriion de mercure.....	85
Figure 69 : Zones refuges maintenues le long de la berge du canal.....	85
Figure 70 : Mares forestières. ....	86

Figure 71 : A gauche, une mare avec roselière ; à droite, une mare prairiale.....	86
Figure 72 : Mares en forme de noues et fossés avec berges en pente douce ; ces noues sont rajeunies tous les 3 ans en moyenne par segments. Les noues, fossés et mares profitent notamment aux Courlis cendrés, Vanneaux huppés et divers amphibiens du secteur. ....	87
Figure 73 : Cariçaie et roselière.....	90
Figure 74 : Ferme maraîchère avec divers aménagements en faveur de la faune et des auxiliaires de cultures (mares, zones refuges, haies...).....	94
Figure 75 : Corridor non ligneux sous la forme d'une bande de friche herbeuse (Canton de Bâle).....	96
Figure 76 : Bande fleurie riche en Bleuet des champs, en bordure d'un champ de blé.....	96
Figure 77 : A gauche un champ de sarrasin ; à droite une parcelle de chanvre.....	98
Figure 78 : Image virtuelle d'une culture de lavandin dans la plaine alsacienne avec les Vosges en arrière-plan (photomontage). ©Pixabay.....	98
Figure 79 : Bergeronnette printanière nichant dans un champ de pois.....	98
Figure 80 : Dans le canton de Bâle, une bande de jachère herbeuse, divisant une grande parcelle en deux ; la bande est fauchée tardivement, une année sur deux, par portion d'un tiers (fin d'hiver, et milieu de l'été).....	99
Figure 81 : Nid de Vanneaux huppés repéré dans une parcelle de maïs et signalé à l'exploitant agricole partenaire en avril 2020. ©A. Gonçalves, S. Didier.....	101
Figure 82 : En haut à gauche, une portion humide d'une parcelle, non semée, avec végétation courte spontanée, faisant office de « fenêtre à Vanneau huppé ».....	101
Figure 83 : Bordure d'un chemin riche en fleurs sauvages.....	102
Figure 84 : Vignoble alsacien en octobre.....	105
Figure 85 : Représentation schématique d'un vignoble riche en micro-habitats (source Fiche N°8 : « Le vignoble, un écosystème en soi » de la LPO Alsace).....	106
Figure 86 : Les fiches sur « La biodiversité dans le vignoble » de la LPO Alsace sont téléchargeables sur ce lien : <a href="https://alsace.lpo.fr/index.php/documents-de-sensibilisation">https://alsace.lpo.fr/index.php/documents-de-sensibilisation</a> .....	106
Figure 87 : Talus non fauché servant de zone refuge et vignes enherbées.....	107
Figure 88 : Conduite de la vigne au Domaine Lissner à Wolxheim (67) s'inspirant des principes de l'« agriculture naturelle », sans fertilisation, volontairement non taillée et non effeuillée, faiblement traitée (souffre, cuivre, fénugrec), avec la strate herbacée qui n'est fauchée qu'une seule fois par an avant les vendanges.....	107
Figure 89 : Nichoirs et perchoirs à rapaces dans les vignes.....	107
Figure 90 : Muret en pierre sèche favorable aux reptiles.....	108
Figure 91 : Haie, rang enherbé, talus enrichi, arbres isolés et vergers forment avec les vignes une mosaïque paysagère riche en microhabitats pour la faune et la flore.....	108
Figure 92 : A gauche : Nichoir à Huppe fasciée intégré dans un muret en pierres sèches. ©A. GONÇALVES ; A droite : Un entassement de ceps de vignes pouvant servir d'abri pour la petite faune.....	108
Figure 93 : Vignes paillées avec du foin issu de fauche tardive près de Rosenwiller.....	108
Figure 94 : Exemple d'une vigne agro-forestière à Saint-Nabor (67).....	109
Figure 95 : Rucher dans un verger.....	113
Figure 96 : Banc de gravier du Vieux Rhin près de Rosenau dans le Haut-Rhin (image Géoportail).....	115
Figure 97 : Un murger à gauche, et un mur en pierre sèche à droite.....	115
Figure 98 : A gauche, le sol minéral d'une carrière abandonnée ; à droite le ballast d'une voie de chemin de fer.....	115
Figure 99 : Gabion favorable au lézard des murailles.....	116
Figure 100 : Exemple de réalisation d'un micro-habitat dans le canton de Bâle, sous la forme d'une souche d'arbre à demi enterrée dans un substrat de gravier, servant d'abri aux insectes et aux Lézard des murailles ( <i>Podarcis muralis</i> ) (à droite).....	116
Figure 101 : Tas de pierres installés en faveur de la petite faune le long d'un sentier découverte à Quatzenheim (67).....	116
Figure 102 : Espace vert urbain avec fauche tardive partielle.....	117
Figure 103 : Pâturage ovin des espaces verts d'une entreprise.....	119
Figure 104 : Exemple d'une portion de prairie semée en mai 2018 à Muttersholtz et aspect en juin 2018.....	121
Figure 105 : Massif de Bouillon blanc ( <i>Verbascum thapsus</i> ).....	121
Figure 106 : Exemples de carrés de biodiversité à Muttersholtz.....	122
Figure 107 : Jeune plantation d'arbustes d'espèces sauvages d'origine locale au pied d'un gymnase à Muttersholtz (67).....	123
Figure 108 : Panneau d'un jardin en refuge LPO (image LPO).....	125
Figure 109 : Nichoir à gauche et deux types de gîtes à chauves-souris à droite.....	126

Figure 110 : Exemples d'aménagements dans le jardin Hymenoptera de Sébastien Heim à Obersteinbach. © A. Keller .....	128
Figure 111 : Zone sableuse aménagée en faveur des abeilles psammophiles (fouisseuses).....	128
Figure 112 : Hôtel à insectes disposant de divers matériaux favorables à l'installation de plusieurs espèces d'abeilles sauvages. ....	128
Figure 113 : Exemples de bosquets sauvages en libre-évolution depuis plusieurs décennies. ....	130
Figure 114 : Exemple d'un écopont agricole. ©Pixabay.....	133
Figure 115 : Exemple du passage en bordure d'un ruisseau sous une autoroute, avec une berge en remblai très utilisée par la faune.....	133
Figure 116 : A gauche un déflecteur anti-collision installée en bordure d'une route ; à droite un Putois d'Europe mort percuté par un véhicule. ....	134
Figure 117 : à gauche, la pose de filet à batraciens. ©C. Zell ; A droite, un système permettant la remontée de la faune sur la berge d'un canal (NB : photographie du prise lors d'une vidange du canal). ©N. Buhrel.....	135
Figure 118 : Débouchés possibles pour les produits de la fauche. ....	142
Figure 119 : Verger avec un potager en « phénoculture » utilisant le paillage de foin à la manière du « Potager du paresseux » .....	143
Figure 120 : Pâturages de vaches et de chevaux dans des prés-verger. ....	143
Figure 121 : Exemple d'un jus de pomme et de coing issu de vergers hautes tiges du Canton de Bâle, favorables à la Chevêche d'athena, visible sur l'étiquette.....	146
Figure 122 : Pré-verger dans les Vosges du Nord.....	152
Figure 123 : Jeune plantation agroforestière à Duppigheim (67) en avril 2018.....	153
Figure 124 : Paillage fraîchement réalisé.....	156

## 11 LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Grille d'analyse d'un paysage avec quelques exemples .....	7
Tableau 2 : Exemples de milieux naturels ou anthropiques appartenant ou non à différentes sous-trames de la TVB.....	8
Tableau 3 : Proposition d'un plan d'action pour la biodiversité des prairies alluviales.....	51
Tableau 4 : Liste indicative de molécules antiparasitaires classées en fonction de leur impact sur l'environnement (source : <a href="http://www.parc-camargue.fr/newsletter/guide_technique_2.pdf">http://www.parc-camargue.fr/newsletter/guide_technique_2.pdf</a> ).....	69
Tableau 5 : Exemple d'un code couleur pour une cartographie des types d'espaces verts urbains.....	118