

Zones tampons :
état des connaissances techniques
et mise en œuvre

J. Maillet-Mezeray¹, J.-J. Gril²

1 : ARVALIS - Institut du Végétal, Station expérimentale, F-91720 Boigneville ;
J.MAILLETMEZERAY@arvalisinstitutduvegetal.fr

2 : Cemagref, Centre de Lyon, 3, bis quai Chauveau - CP 220, F-69336 Lyon cedex 09

Résumé

Les zones tampons sont des espaces interstitiels non cultivés, ayant la capacité d'intercepter les flux d'eau et de substances et de protéger les milieux aquatiques ; elles peuvent être positionnées dans des situations variées (bords de champs ou de rivières, haies, chemins...) avec des couverts variés (bandes enherbées, prairies permanentes, boisements, friches...). Elles ont principalement la fonction de limiter les écoulements latéraux et, ainsi, de limiter le ruissellement d'un bassin versant, les phénomènes d'érosion, d'entraînements de particules, de phosphore, de nitrates et de pesticides dans les milieux aquatiques ; elles peuvent également contribuer au développement ou « à la préservation » de la biodiversité. Les zones tampons sont l'objet de mesures réglementaires (directive Nitrates et Bonne Condition Agri-Environnementale « Protection et gestion de l'eau »), qui imposent notamment des bandes enherbées de 5 m le long des cours d'eau. Un diagnostic préalable permet de diversifier les zones tampons et de les adapter aux besoins identifiés ; leur localisation pertinente en fonction des conditions locales revêt une importance particulière car elle conditionne leur efficacité. Divers conseils d'implantation et d'entretien sont donnés.

Pour limiter les pollutions diffuses des bassins versants, il est nécessaire de recourir à des pratiques conservatives (économie d'intrants, travail du sol...) dans les parcelles cultivées mais ces pratiques peuvent se révéler insuffisantes pour atteindre une protection satisfaisante des eaux. L'utilisation d'**espaces interstitiels non cultivés, ayant la capacité d'intercepter les flux d'eau et de substances** et de protéger les milieux aquatiques, peut être envisagée en complément de ces pratiques. Ces espaces, surfaces ou linéaires, herbacés et/ou boisés, **sont désignés par le terme de « zones tampons »** quand ils sont en position de jouer ce rôle de protection.

Différentes catégories de zones tampons peuvent être identifiées :

- les bordures de champs étroites,
- les bandes enherbées,
- les chenaux enherbés de talwegs,
- les prairies permanentes,
- les friches,
- les chemins enherbés,
- les talus,
- les haies (associées ou non aux talus),
- les bois et bosquets,
- les ripisylves (boisements rivulaires, c'est-à-dire sur les rives de cours d'eau).

Dans cet article, un focus sera réalisé sur les bandes enherbées. **Une bande enherbée est un couvert végétal multifonctionnel** composé d'une flore adaptée aux caractéristiques spatiales de la parcelle, à son environnement ainsi qu'aux exigences de l'exploitant. Ce dispositif présente un intérêt environnemental indiscutable, notamment sur la qualité de l'eau, l'érosion du sol et sur la protection de la faune. Dans le contexte réglementaire actuel, elles doivent mesurer au moins 5 m de large.

1. Fonctionnement d'une zone tampon

Les zones tampons contribuent efficacement à la protection des eaux et au maintien de la biodiversité végétale ou animale par le biais de différentes fonctions :

- Les fonctions **en relation avec l'écoulement des eaux dans le bassin versant** :

- d'atténuation hydrique : dispersion, ralentissement et réduction du ruissellement sur le bassin versant;
- de rétention des matières en suspension produites par l'érosion des terres ;
- de limitation des transferts du phosphore, des pesticides et de l'azote vers les milieux aquatiques ;

Il est important de noter que les zones tampons sont aptes à jouer un rôle hydrique dans les territoires où les **écoulements latéraux** (ruissellement et écoulement hypodermique ou subsuperficiel) sont significatifs et non dans ceux où l'infiltration verticale vers les nappes domine largement

- A coté de leur rôle vis-à-vis des transferts hydriques, les zones tampons (ou bandes enherbées) contribuent à préserver la biodiversité terrestre. Elles servent alors à la fois de zones refuges et de corridor biologique.

- Les fonctions **concernant uniquement les bords de cours d'eau** :

- de protection contre la contamination directe des eaux de surface par les gouttelettes de pulvérisation lors des traitements phytosanitaires (la « dérive ») ;
- de préservation de la qualité biologique des eaux de surface.

Ces fonctions sont détaillées ci-après.

1.1. Fonctions sur l'ensemble du bassin versant

- **Fonction d'atténuation hydrique** : Une zone tampon ralentit le ruissellement, en diminue le volume et réduit les pics de débit, grâce à sa rugosité¹ et à sa perméabilité. Une zone tampon située en bordure de cours d'eau va de plus jouer un rôle en période de crue en ralentissant l'écoulement du cours d'eau par l'effet de la rugosité et du stockage temporaire induit (CORPEN, 2007).

1 : il s'agit de la « rugosité hydraulique » : moins le lit d'un écoulement est lisse, plus celui-ci est ralenti ; dans le cas d'une zone tampon, la rugosité est surtout apportée par les tiges des végétaux.

- Fonction de rétention des matières en suspension et limitation du transfert du phosphore :

Les transferts des matières en suspension (MES) et du phosphore vers les cours d'eau se font principalement par ruissellement. Les propriétés fondamentales des zones tampons vis-à-vis de la rétention des MES et de la limitation du transfert du phosphore sont le ralentissement du ruissellement et l'augmentation de l'infiltration.

Les MES les plus grossières sont facilement piégées, jusqu'à former parfois un dépôt bien visible en limite amont de la zone tampon.

Le phosphore est présent dans les eaux sous deux formes : phosphore particulaire et phosphore dissous. Au contact d'une zone tampon, le phosphore particulaire est associé au devenir des MES les plus fines ; le phosphore dissous est en partie fixé par le sol mais peut être progressivement solubilisé. C'est sous cette forme dissoute qu'il est utilisé par les végétaux (CORPEN, 2007).

- Limitation du transfert hydrique des pesticides : Le transfert hydrique des pesticides est intermédiaire : le flux se répartit entre le ruissellement et l'écoulement sous la surface du sol.

L'infiltration est le processus dominant de l'interception, avant l'adsorption des produits sur la surface enherbée ou boisée et la sédimentation. Les substances sont fixées et progressivement dégradées dans la zone racinaire. L'intensité de cette action est variable en fonction des propriétés des molécules et des conditions du milieu (perméabilité, humidité, température...) (CORPEN, 2007).

- Limitation du transfert de l'azote par les zones tampons : L'azote est mobilisé et utilisé par les plantes principalement sous forme d'ions nitrates qui ne sont que très peu fixés par le sol. Le transfert de l'azote s'effectue peu par ruissellement : les zones tampons jouent un rôle au niveau de son écoulement hypodermique. L'action des zones tampons s'exerce de deux manières : l'absorption de l'azote par la végétation et la dénitrification (réduction des nitrates en composés gazeux azotés) (CORPEN, 2007).

- Espace de « biodiversité terrestre » : Ces espaces sont propices au développement de la biodiversité végétale ou animale. L'évolution de la réglementation en 2010 vise à favoriser cette fonction des bandes enherbées. Les espèces végétales qui se développeront vont dépendre du milieu, de l'historique de la bande enherbée et de sa gestion (mode d'entretien). Elles dépendront évidemment aussi des espèces semées et de la densité de semis. Il faudra s'attendre à ce que les espèces végétales présentes au cours du temps évoluent. Ces zones pourront servir de zones refuges à certaines espèces végétales si les couverts spontanés sont favorisés et que l'entretien est adapté. Les espèces animales (insectes ou autres) dépendront des espèces végétales présentes et de l'entretien des bandes.

Les zones tampons et bandes enherbées peuvent constituer un habitat favorable au développement des insectes pollinisateurs ou entomophages (qui consomment d'autres insectes) et de la petite faune des milieux agricoles. Par exemple, si elles coupent de grandes parcelles, elles augmentent les lisières, interfaces de différents milieux qui apportent une grande richesse écologique. Elles peuvent permettre également aux animaux de se déplacer en évitant les espaces cultivés (insectes notamment) et apportent aux perdrix comme aux lièvres un couvert protecteur, un espace de nidification et des ressources alimentaires (graines, insectes, lombrics...). Les dispositifs enherbés offrent des sites d'hivernage privilégiés à une partie de l'avifaune à une saison où les sols cultivés sont laissés à nu (MAILLET-MEZERAY *et al.*, 2006).

Cependant, chaque espèce a des besoins différents. Ils ne seront pas les mêmes en termes de couverts, d'entretien et de période. Les couverts ne rempliront pas tous, ou très rarement, l'ensemble des fonctions écologiques nécessaires à la faune visée. Il est alors intéressant de **réfléchir le choix des couverts et les pratiques d'entretien en fonction des espèces à favoriser et de la typologie du territoire** (absence de couverts à telle saison, alimentation insuffisante au printemps, absence d'éléments fixes du paysage...).

1.2. Fonctions en bordure de cours d'eau

- Protection contre la dérive de pulvérisation des produits de traitement : Une zone tampon rivulaire permet d'éloigner le traitement du cours d'eau et, dans le cas d'une zone tampon boisée, joue le rôle d'écran.

- **Préservation de la qualité biologique** : La végétation rivulaire exerce une influence directe sur les conditions de vie dans le cours d'eau : effet d'ombrage, rétention de débris organiques, création d'abris en berge, diversification des habitats...

La végétation concourt à la préservation de la qualité biologique des cours d'eau sous réserve du maintien d'un bon équilibre entre ombre et lumière.

2. Mise en place et entretien d'une zone tampon

2.1. Obligation réglementaire

Pour protéger les cours d'eau qui traversent l'exploitation, l'implantation de bandes enherbées s'impose *via* deux mesures issues de réglementations différentes : la directive Nitrates et la conditionnalité de la PAC. Ces mesures favoriseront en particulier les fonctions des bandes enherbées de bords de cours d'eau.

- Directive Nitrates

La directive Nitrates se décline en programmes d'action départementaux au sein de zones identifiées comme vulnérables. Ces programmes d'actions fixent les mesures de lutte contre les pollutions liées à l'azote. Parmi ces mesures, il en est une qui **impose l'implantation et/ou le maintien des « bandes enherbées »** mais elle n'est pas présente dans tous les programmes d'action. **Quand elle est présente, cette mesure peut imposer des largeurs de bandes spécifiques.** Les mesures définies dans ce plan d'action sont obligatoires pour tous les agriculteurs des périmètres concernés. Le quatrième programme d'action vient d'être mis en place et se prolonge jusqu'en 2014.

- Bonne Condition Agri-Environnementale « Protection et gestion de l'eau »

Cette Bonne Condition Agri-Environnementale (BCAE) remplace, en 2010, la BCAE « Obligation de mise en place d'une surface minimale en couvert environnemental » (« SCE 3% »). Elle impose toujours d'**implanter des bandes enherbées de 5 m minimum sur toute la longueur des cours d'eau définis par arrêté préfectoral qui traversent les terres agricoles.**

Le type de cours d'eau à border en 2010 est inchangé : il s'agit de ceux définis dans les arrêtés BCAE. L'agriculteur devra néanmoins s'assurer que l'arrêté BCAE 2010 de son département ne mentionne pas de nouveaux cours d'eau. En revanche, tous les producteurs sont concernés puisque l'ensemble des bords de cours d'eau doit être bordé et qu'il n'y a plus de limite d'implantation à 3% des surfaces en céréales, oléagineux et protéagineux. Il y a donc quelques évolutions :

- En zones vulnérables, et dans les départements où les programmes d'action des directives Nitrates imposent de border la totalité du cours d'eau, l'évolution de la conditionnalité ne modifie rien pour 2010.

- En dehors des zones vulnérables, la conditionnalité n'imposait jusque là des bandes enherbées le long des cours d'eau que à hauteur de 3% de la SAU. Les agriculteurs doivent prévoir d'implanter de nouvelles zones tampons pour éviter des pénalités en cas de contrôle. Le couvert devra être implanté avant le 1^{er} mai 2010.

Les types de couvert ont été élargis par rapport à 2009. En 2009, une liste de 23 espèces était définie. En **2010, un couvert** peut être herbacé, mais aussi arbustif ou arboré, **implanté ou bien spontané** (mais les friches sont interdites). Les sols nus restent interdits. Les **modalités d'entretien** restent les mêmes : pas de fertilisant, ni de produits phytosanitaires (sauf dérogation). Fauche et broyage sont autorisés en dehors de la période d'interdiction de 40 jours. En revanche, dans les nouvelles exigences, les agriculteurs ont interdiction de labourer leurs bandes tampons.

Cette BCAE est **complétée par la BCAE « Maintien des particularités topographiques »** : obligation de maintenir un pourcentage de la SAU en « éléments pérennes du paysage » : 1% en 2010, 3% en 2011 et 5% en 2012. La liste des éléments pérennes a été définie par le Ministère de l'Agriculture et, pour chacun d'entre eux, sa valeur agro-environnementale, ainsi que les règles d'entretien. Parmi ces surfaces, on retrouve :

- certaines prairies permanentes (classées ou non en Natura 2000) définies au niveau départemental ;

- les bandes tampons en bords de cours d'eau ou hors bords de cours d'eau d'un minimum de 5 m ;
- les jachères mellifères ;
- les jachères faunes sauvages ;
- les bordures de champs : bandes végétalisées en couvert spontané ou implanté différentiable à l'œil nu de la parcelle cultivée qu'elle borde, d'une largeur de 1 à 5 mètres, située entre deux parcelles, entre une parcelle et un chemin, ou entre une parcelle et une lisière de forêt.

– Trame verte et bleue

La mise en œuvre des trames verte et bleue, mesures du plan Ecophyto 2018, vient renforcer ces mesures réglementaires en ayant pour objectif la création d'une continuité territoriale des milieux.

2.2. Importance du diagnostic préliminaire en relation avec l'écoulement des eaux dans le bassin versant

La question du diagnostic est simple concernant la mise en œuvre de bandes enherbées dans un objectif de réduction de la dérive. Elle est aujourd'hui prise en compte par la réglementation. En revanche, la décision d'implanter une zone tampon doit être fondée sur un diagnostic destiné à identifier les situations à risque pour la qualité de l'eau en relation avec le transfert hydrique des pesticides dans le bassin versant.

Le diagnostic doit être réalisé :

- **à l'échelle du bassin versant** : il permet d'identifier les secteurs à ruissellement et/ou écoulement hypodermique ainsi que les aménagements qu'il peut être intéressant de réaliser pour assurer la connectivité des milieux ;

- **à l'échelle locale** (parcelles) : il permet de mieux cerner les voies d'écoulement en fonction des caractéristiques du parcellaire (relief, type de sol, pratiques culturales), de la localisation des zones tampons déjà existantes et des courts-circuits potentiels, du réseau hydrographique et de ses ramifications en amont. Il **permettra de diversifier les zones en fonction des besoins écologiques des espèces présentes** : zones d'alimentation, zones de reproduction, zones refuges.

2.3. Localisation et dimensionnement des zones tampons pour une efficacité au niveau du bassin versant

Il est primordial de régler correctement la question de la localisation des zones tampons : quelque soit le soin apporté à la réponse aux autres questions pratiques, les performances d'une zone tampon seront fortement réduites, voire complètement annulées, par une localisation inappropriée.

Les questions de localisation et de dimensionnement ne se posent pas dans les mêmes termes pour les fonctions mettant en jeu les transferts hydriques que pour la "dérive" et la préservation de la qualité biologique, non dépendantes de ce mode de transfert.

Une zone tampon **en bordure de cours d'eau** permettra :

- de **limiter les effets² de la dérive de pulvérisation de produits phytosanitaires** sur la culture avoisinante ; une largeur de 5 mètres permet l'interception d'une fraction importante de cette dérive – au moins en culture basse ;

- de **préserver la qualité biologique du cours d'eau** ; la largeur de la zone tampon requise dépendra du type de cours d'eau et de sa dynamique géomorphologique. Cependant, dans de nombreux cas, une largeur d'une dizaine de mètres est nécessaire pour que la zone tampon apporte un ombrage suffisant à la rivière et permette le développement d'une végétation d'une ampleur significative.

Les zones humides, quelles que soient leurs positions sur le versant, **sont favorables à l'élimination de l'azote** car les conditions réductrices sont favorables à la dénitrification.

² : Ceci doit être nuancé en prenant en compte la toxicité de la molécule : c'est le principe de la définition réglementaire de la zone non traitée (ZNT) qui peut atteindre une largeur très importante (jusqu'à 100 mètres) ; voir l'arrêté du 12 septembre 2006 sur la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques

Pour cette raison, les zones tampons rivulaires, lorsqu'elles présentent des tendances hydromorphiques, sont généralement les plus adaptées à l'élimination de l'azote. C'est en effet le plus souvent à proximité des eaux de surface que ces zones humides sont présentes. Par ailleurs, le prélèvement de végétation (fauche des prairies en particulier) entraîne l'exportation d'azote. Une **largeur minimale de 10 mètres** sera généralement **recommandée pour obtenir une efficacité significative**.

L'implantation complémentaire de zones tampons sur les versants est souvent utile voire nécessaire pour les fonctions d'atténuation hydrique, de limitation du transfert des pesticides, des MES et du phosphore.

En effet, pour ces fonctions, les zones tampons doivent être en position d'intercepter les écoulements latéraux, et cela suffisamment en amont pour que leur action s'exerce avant les fortes concentrations du ruissellement. Une largeur de l'ordre de 10 mètres est conseillée, mais il vaut mieux adapter cette dimension en fonction de l'objectif et des conditions locales. Par exemple, 5 mètres suffisent pour retenir 70 à 80% du phosphore particulaire, qui représente la majorité du phosphore transféré.

2.4. Quelle végétation planter ?

L'observation des espèces locales, spontanées ou cultivées peut guider le choix des espèces et variétés à planter, tant herbacées que ligneuses.

– Bien choisir ses espèces

Les espèces implantées devront être choisies **en fonction des objectifs poursuivis, des caractéristiques pédologiques, du milieu, des espèces animales que l'on souhaite favoriser**. Le choix des espèces implantées sur la bande enherbée pourra aussi être orienté en fonction de l'entretien envisagé, des cultures présentes sur les parcelles adjacentes et des espèces animales que l'on souhaitera favoriser. Certains couverts pourront être plus favorables à la présence d'insectes. Ces insectes serviront de ressources alimentaires à certaines espèces d'oiseaux, particulièrement aux jeunes. Les couverts fleuris fourniront de la nourriture pour les pollinisateurs. Ces pollinisateurs pourront participer à la pollinisation de cultures alentour. Les couverts fleuris pourront attirer aussi des insectes comme les syrphidés, pollinisateurs à l'état adulte et aphidiphages (pour certaines espèces) à l'état larvaire participant ainsi au contrôle biologique des ravageurs. Un couvert fournissant des graines servira de nourriture aux oiseaux granivores (IBIS, 2009). La densité du couvert et son entretien permettront également de favoriser certaines espèces ou certains besoins écologiques plutôt que d'autres.

Lors du choix de l'espèce, il faut aussi tenir compte de sa résistance à la sécheresse ou aux excès d'eau, en fonction du type de sol. Ainsi, la fétuque élevée est bien adaptée à des terrains inondables comme les abords des cours d'eau. Le dactyle et le lotier sont au contraire plutôt adaptés aux sols séchant, une situation que redouteront fétuques des prés et fléoles. Ces dernières seront en revanche, parfaitement adaptées aux zones à hivers très froids (MAILLET-MEZERAY *et al.*, 2007).

L'utilisation de **cultures pérennes** permet en effet de réduire le travail consacré à l'implantation de la culture, de limiter l'incidence financière et d'améliorer l'impact environnemental. Les espèces les plus intéressantes en termes de pérennité sont le dactyle, la fétuque et la fléole pour les graminées, et le trèfle blanc pour les légumineuses. Le couvert doit également être **concurrentiel vis-à-vis des adventices à problème pour la culture**.

– Intérêt des graminées

La morphologie et l'hétérogénéité d'un couvert de graminées peuvent être intéressantes pour la petite faune de plaine. En mélange, la fétuque élevée ou le dactyle formeront des touffes. Ces **touffes** seront à la fois de bons sites de nourrissage et de reproduction pour certaines espèces (MAILLET-MEZERAY *et al.*, 2006). La vitesse d'installation rapide de certaines graminées peut également être un avantage. On évitera cependant les ray-grass hybrides et italiens car ce sont des espèces invasives.

– Intérêt des légumineuses

Les légumineuses sont intéressantes pour composer une bande enherbée. Leur **capacité à fixer l'azote de l'air** leur confère un réel atout puisque la fertilisation est interdite sur ces surfaces. Par ailleurs, ces plantes produisent naturellement beaucoup de végétation et ont, par conséquent, une forte **capacité à « pomper » les résidus de produits phytosanitaires et l'azote**. Néanmoins, la croissance des légumineuses requiert beaucoup de lumière et de chaleur. Les **propriétés mellifères** du trèfle blanc et du sainfoin sont reconnues.

– Privilégier les mélanges graminées - légumineuses

Les mélanges sont fortement recommandés comme couvert végétal. Ils sont en effet plus résistants que des espèces seules. L'association de graminées gazonnantes et de graminées à croissance lente est possible. Ce sont cependant, les mélanges graminées - légumineuses qui permettront le mieux de concilier les enjeux de pérennité, de qualité de l'eau et de biodiversité.

– Associer haies et bandes enherbées

Une zone tampon composite associant une zone enherbée en amont et une zone boisée en aval (haie avec banquettes, zone rivulaire mixte) présente **un grand intérêt pour la qualité de l'eau comme pour la biodiversité** :

- Au regard de la qualité de l'eau, cette association sera très efficace. La zone enherbée opère en amont la décantation des particules grossières et infiltre une partie du ruissellement. Elle protège également du ravinement la zone boisée en aval. La zone boisée achève le processus par son infiltration active. Située sur une zone rivulaire, elle permettra de couvrir les fonctions de limitation des transferts d'azote, de protection contre la dérive et de préservation de la qualité biologique.

- En matière de biodiversité, la haie présente également de nombreuses qualités. Suivant sa localisation et leur structure, elle abrite une grande diversité végétale comme animale. Micromammifères, chauves-souris, oiseaux, insectes y trouveront refuge et nourriture. Il est également démontré que les auxiliaires abrités par les haies en bordure de vergers ont un rôle à jouer dans la régulation de certains ravageurs.

3. Quelles modalités de semis et d'entretien pratiquer ?

– Le semis en cas d'implantation

Il faut **semier en période de pousse rapide** en mars - avril ou en septembre. En effet, il faut avoir un couvert qui se développe vite pour limiter la concurrence des adventices. Une préparation du sol superficielle est suffisante avec deux déchaumages pour assurer un faux semis et détruire les œufs de limaces. Le semis doit être superficiel (1 cm de profondeur) et peut se faire avec un semoir à céréales et un rouleau pour assurer le contact sol/graine.

Pour le semis des mélanges, l'idéal pour une implantation régulière du couvert serait de réaliser deux passages, un pour les graines de graminées et un pour les graines de légumineuses, puisque les graines de légumineuses, plus "coulantes" que les graines de graminées, ne favorisent pas un mélange homogène des semences.

– Entretien : appliquer une gestion différenciée

L'entretien de la bande enherbée pourra se faire par broyage ou **fauchage, une à deux fois par an, hors des périodes d'interdiction**. La fauche et le broyage sont interdits entre le 1^{er} mai et le 15 juillet pendant quarante jours consécutifs, définis par arrêté préfectoral. L'apport d'**engrais et de produits phytosanitaires est interdit**. **On préférera le fauchage au broyage**. Il pourra être nécessaire d'exporter les produits de la coupe afin de ne pas étouffer le couvert.

Pour éviter le salissement de la parcelle adjacente, on assurera une bonne implantation de la bande enherbée, ne permettant pas le développement d'espèces adventices agressives. Il est également conseillé d'adapter son programme de désherbage en parcelles en surveillant les espèces qui se développent dans la bande. La **date de fauche ou de broyage** pourra dépendre du stade de

développement des mauvaises herbes dominantes. Ainsi, en présence d'adventices à problème, l'entretien se fera de façon à éviter la montée à graine. Pour éviter le salissement de la parcelle *via* la bande enherbée et conserver un couvert attractif pour le petit gibier de plaine, **il est possible de ne broyer qu'une bande d'un mètre entre la parcelle et la bande enherbée.**

Lorsque la rétention des MES et du phosphore est recherchée en priorité, il est préférable de mettre en place une herbe dense et drue ne dépassant pas 15 cm environ, ce qui nécessite généralement plusieurs coupes.

La composition, l'entretien et les enjeux prioritaires liés à une bande enherbée en particulier ne permettront pas toujours d'allier les différents objectifs de qualité de l'eau et de maintien de la biodiversité. C'est d'autant plus difficile qu'à chaque espèce présente dans le milieu correspondent des besoins spécifiques. Un couvert haut ne répondra pas forcément aux besoins de deux espèces différentes. Il est alors intéressant de varier l'entretien de ces espaces sur un territoire donné.

– Lutte ciblée contre les chardons si nécessaire

La technique consiste à épuiser les réserves de ces vivaces et à **les empêcher d'accomplir leur cycle reproductif dans l'année.** On conseillera de positionner les deux broyages à 4 à 6 semaines d'intervalle. Un premier broyage permettra d'épuiser les réserves des chardons. Un second broyage, avant le stade "bouton encollé", empêchera le chardon de produire des graines (MAILLET-MEZERAY *et al.*, 2007). Il faudra bien veiller à respecter les dates de broyage.

4. Les précautions à prendre

– Concernant la végétation

Une végétation trop clairsemée n'est pas favorable à l'infiltration et à la sédimentation mais est, en revanche, favorable au développement d'adventices indésirables. Les surfaces doivent être ressemées ou replantées, ceci étant valable pour toutes les fonctions liées au transfert hydrique.

L'exploitation des arbres ne pose pas de problème, à condition d'éviter des coupes à blanc dans des milieux sensibles au ruissellement et à l'érosion. Pour la fonction de protection biologique, il est judicieux de limiter l'exploitation au minimum nécessaire pour garantir la sécurité en période de crue.

– Concernant le sol

Les ravinements, les dépôts ou bourrelets de terre doivent être corrigés, aplanis en secteur érosif. Il convient aussi de proscrire l'utilisation de la zone tampon comme voie de circulation afin d'éviter le tassement, la formation d'ornières, la baisse de la densité de la végétation et tout autre phénomène susceptible de diminuer voire d'annuler l'efficacité de la zone tampon. Si la circulation est inévitable, il faudra réserver une largeur supplémentaire à cet usage (CORPEN, 2007).

Remerciements au groupe de travail « zones tampons » à l'origine de la brochure « Les fonctions environnementales des zones tampons » rédigée en 2007, dont cet article s'est largement inspiré.

Références bibliographiques

- CORPEN, 2007a. *Les fonctions environnementales des zones tampons, 2007. Les bases scientifiques et techniques des fonctions de protection des eaux.* Première édition. CORPEN / Groupe Zones tampons. 75 p.
- CORPEN, 2007b. *Les fonctions environnementales des zones tampons : annexes, 2007. Les bases scientifiques et techniques des fonctions de protection des eaux. Première édition.* CORPEN / Groupe Zones tampons. 101 p.
- CORPEN, 2007c. *Les Zones Tampons : un moyen de préserver les milieux aquatiques.* CORPEN / Groupe Zones tampons. 14 p.
- IBIS, 2009. *Projet CAS DAR « Intégrer la biodiversité dans les systèmes d'exploitation agricoles ». Guide introductif et fiches techniques.* Chambre Régionale d'Agriculture du Centre. 190 pages
- MAILLET-MEZERAY J., LACAU C., SALVAUDON M. (2006) : "Faire d'une contrainte un atout cynégétique", *Perspectives agricoles, N°323, septembre 2006, 22 - 27.*
- MAILLET-MEZERAY J. *et al.* (2007) : *Les bandes enherbées : Enjeux, implantation et entretien,* Editions ARVALIS, 40 p.