



HAL
open science

Le potentiel épuratoire du réseau hydraulique du bassin versant de la Vilaine, affluent du Layon (Maine-et-Loire)

Amélie Roux, Aude Nuschia Taïbi, Laurent Mounereau

► To cite this version:

Amélie Roux, Aude Nuschia Taïbi, Laurent Mounereau. Le potentiel épuratoire du réseau hydraulique du bassin versant de la Vilaine, affluent du Layon (Maine-et-Loire). Presses Universitaires d'Angers. Eau, milieux et aménagement. Une recherche au service des territoires, pp.169-180, 2014, 9782915751536. hal-01105186

HAL Id: hal-01105186

<https://hal.science/hal-01105186>

Submitted on 22 Jan 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le potentiel épuratoire du réseau hydraulique du bassin versant de la Vilaine, affluent du Layon (Maine-et-Loire).

*The purification potential of La Vilaine river basin hydraulic network
(Layon tributary, Maine et Loire)*

Amélie ROUX

ESO-Angers, UMR 6590 CNRS, Université d'Angers.

Aude Nuscia TAÏBI

ESO-Angers, UMR 6590 CNRS, Université d'Angers.

LETG-Angers LEESA, UMR 6554 CNRS, Université d'Angers.

Laurent MOUNEREAU

SAGE Layon-Aubance

La France est confrontée à une dégradation de la qualité de ses ressources en eau en raison notamment de pollutions par les pesticides. Une synthèse réalisée en 2010 à partir des données produites sur la qualité de l'eau en France par les services de l'État, les établissements publics et certaines collectivités locales dans le cadre de leurs actions de contrôle et de surveillance sous la responsabilité des agences de l'Eau, a montré que des pesticides ont été détectés dans 91 % des points de suivi de la qualité des cours d'eau, traduisant une dispersion importante de ces produits, et une présence généralisée dans les milieux aquatiques, même si les doses mesurées sont parfois très faibles (Dubois *et al.*, 2010). La concentration totale en pesticides est supérieure à 0,5 µg/L sur 18 % des points de mesure en rivières, notamment dans les zones viticoles et de cultures céréalières, et 11 % des points de mesure ne respectent pas les normes européennes et françaises de qualité de l'eau au regard de la concentration en pesticides, pour au moins une des 18 substances ou groupe de substances définies par ces normes (Dubois *et al.*, 2010).

Les pesticides sont des substances chimiques très variées, ce qui explique les difficultés pour prévoir et décrire leur devenir dans les sols. Leurs apports dans les milieux « naturels » ont des effets néfastes, car une fois qu'ils sont dans l'environnement, il est difficile de prévoir combien de temps il leur faut pour se disperser et se dégrader. Ces modalités varient également selon la substance chimique considérée. Cette diffusion des pesticides dans les milieux « naturels » s'explique également par le fait qu'une grande partie des quantités appliquées sur les cultures n'atteint pas les éléments ciblés, mais est dispersée dans l'environnement. Les pesticides participent donc à la réduction de la biodiversité en influant sur les habitats, la reproduction, la croissance et l'alimentation de la flore et la faune. Ces intrants chimiques vont avoir des répercussions sur l'ensemble du réseau trophique car souvent ils ciblent les éléments situés à la base de ce réseau dont dépend tout le reste.

C'est dans ce contexte que nous avons caractérisé le potentiel épuratoire du réseau hydraulique, constitué de fossés et de mares, du bassin versant de la Vilaine, car il joue un rôle important dans la pollution de l'eau par les pesticides des cours d'eau auxquels il est connecté. L'objectif à terme est de proposer des aménagements légers et ciblés ainsi qu'une gestion raisonnée de ces réseaux de fossés et de mares pour en améliorer les capacités d'auto-épuration des eaux chargées en pesticides.

Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet « Vilaine » financé par le Conseil Régional des Pays de la Loire mené par le Syndicat Mixte du Bassin du Layon, dont l'un des objectifs est la réduction de la pollution par les pesticides de la Vilaine, et du projet du SAGE Layon-Aubance d'amélioration de la qualité de l'eau et de restauration du patrimoine biologique des cours d'eau et des zones humides pour répondre à la Directive Cadre sur l'Eau et la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques.

Le site d'étude

Le bassin versant de la Vilaine se situe à une trentaine de kilomètres au sud-est de l'agglomération d'Angers localisée dans le Maine-et-Loire dans l'ouest de la France. C'est un sous-bassin du bassin versant du Layon, affluent en rive gauche de la Loire (Fig. 1). Il concerne principalement trois communes : Chavagnes-les-Eaux au cœur du bassin, Martigné-Briand au sud et Luigné au nord-est. Deux autres communes sont concernées pour une très faible superficie : Thouarcé à l'ouest et Brigné à l'est.

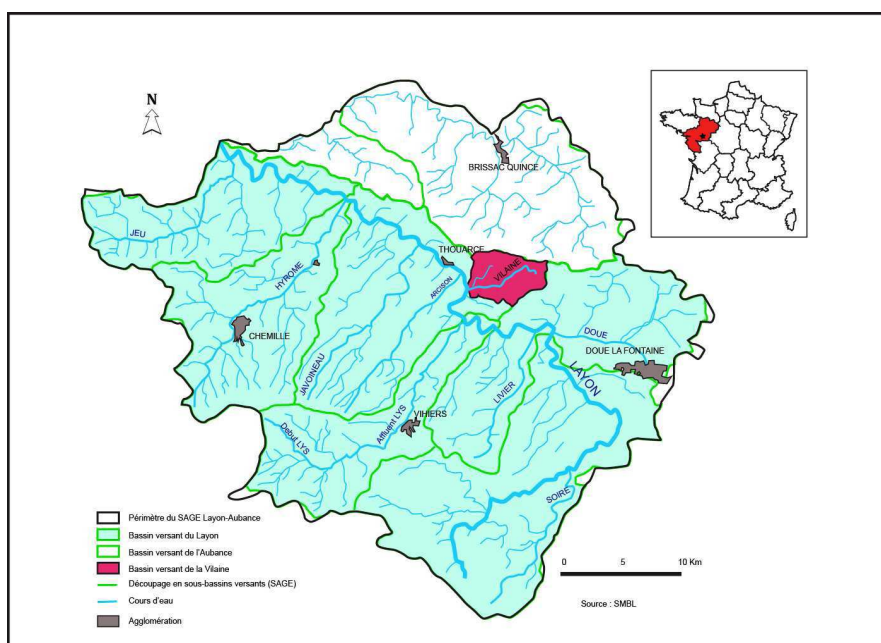


Fig. 1 : Localisation du bassin versant de la Vilaine au sein du bassin versant du Layon

Le bassin versant de la Vilaine est situé en zone rurale. Le seul bourg, celui de Chavagnes-les-Eaux, comptait 979 habitants en 2008 (source INSEE) et est associé à quatre hameaux importants : Millé, Sousigné, La Vilaine et Les Loges.

Le bassin versant se divise en deux parties distinctes avec une partie amont, au niveau du plateau, où l'on retrouve principalement des cultures et des prairies, et une partie aval, correspondant aux coteaux, marquée majoritairement par le vignoble (Fig. 2). On a cependant des vergers en aval du Vau, l'affluent principal de la Vilaine.

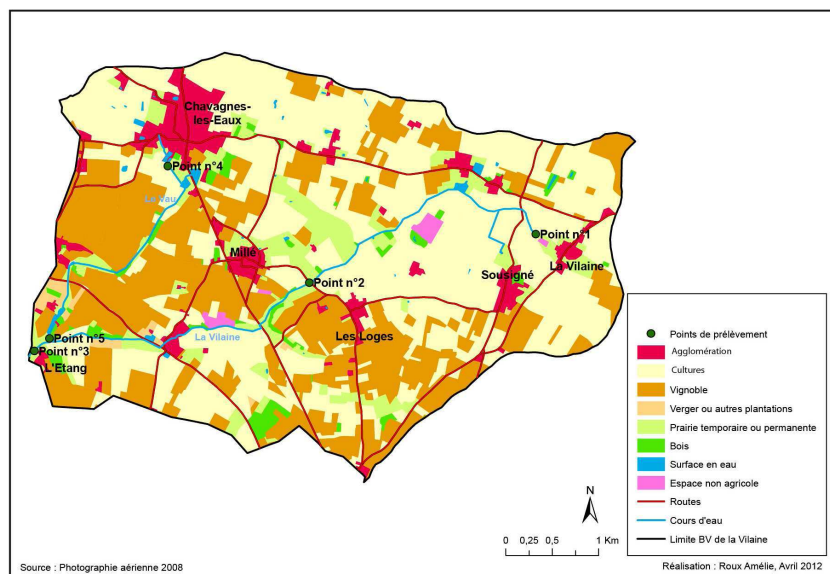


Fig. 2 : Occupation du sol du bassin versant de la Vilaine

Méthodologie

La méthodologie mise en œuvre pour la caractérisation du potentiel épuratoire des fossés et des mares s'organise en plusieurs étapes successives et complémentaires.

Dans un premier temps, nous avons pré-localisé les fossés et les mares sous ArcGis à partir d'orthophotoplans de 2008, à une échelle au 1/1000, et déjà géoréférencés en Lambert 93.

Cette pré-localisation est basée sur des critères de photo-interprétation, de ton (noir ou marron foncé), de texture (lisse ou légèrement rugueuse), de structure (homogène), de forme (linéaire étroite), de hauteur (à ras du sol en se basant sur l'ombre portée) et de taille (faible) pour les fossés. Les critères utilisés pour les mares sont un ton vert kaki ou noir, une texture lisse, une structure homogène, une hauteur à ras du sol et une forme circulaire à elliptique, leurs tailles étant variées.

On a ainsi identifié 116 mares et 1041 biefs ou sections de fossés. En effet, les fossés ont été tronçonnés en sections chaque fois que l'on changeait de parcelle, car il est important de pouvoir leur associer les usages et les propriétaires et/ou exploitants des parcelles riveraines. Ils ont également été sectionnés lorsqu'un des critères de la typologie changeait brutalement (par exemple disparition d'une haie, etc.). Au final ce sont environ 210 kilomètres de linéaires de fossés qui ont été pré-localisés.

Dans un second temps, des visites de terrain ont permis de confirmer ou non que chaque objet identifié dans l'étape précédente correspondait bien à un fossé ou une mare. A cette occasion, le potentiel épuratoire de chaque fossé ou mare a été caractérisé en nous basant sur leurs fonctions de collecte, de transfert, de stockage et de rétention/dégradation des pesticides. En effet, le cheminement des pesticides dans le milieu dépend en grande partie de celui de l'eau.

Deux typologies distinctes ont été élaborées pour les fossés et les mares.

Le processus de collecte (ou fonction de collecte) est fonction des échanges de surface ou souterrain d'eau entre le fossé ou la mare et la surface qu'ils drainent. Un fossé et une mare ont une fonction de collecte s'ils sont disposés en travers de l'écoulement de l'eau, s'ils sont alimentés par un drain enterré ou s'il n'y a pas

d'obstacle entre eux et la parcelle drainée, comme par exemple une haie, un talus ou une bande enherbée, qui interceptent pour partie les flux (Kao *et al.*, 2002).

Le processus de transfert (ou fonction de transfert et de stockage) des eaux et particules vers l'aval, et la possibilité de ré-infiltration partielle, est fonction de la vitesse de l'écoulement de l'eau, dépendant elle-même de la pente. Pour les fossés, la fonction de transfert dépend de la forme de la section du fossé (en V, en U ou en trapèze), du tracé du bief (rectiligne ou sinueux), du gabarit du fossé (correspondant à sa profondeur, métrique ou décimétrique), de la rugosité du fond et de l'application éventuelle de désherbage chimique dans le fossé. Tous ces critères conditionnent les vitesses d'écoulements (Kao *et al.*, 2002). Pour les mares, il faut ajouter au processus de transfert celui de stockage correspondant à l'eau stockée dans la mare et au transfert éventuel de cette eau en cas de débordement. Ces fonctions dépendent de la taille, de la profondeur et du type d'exutoire de la mare.

Les processus de rétention (fixation plus ou moins réversible) et/ou de dégradation des pesticides (ou fonction de rétention/dégradation des pesticides) sont privilégiés dans les zones de ralentissement de l'écoulement. Il existe deux types de conditions à priori favorables à la rétention/dégradation des pesticides ; une présence simultanée d'écoulements à faible vitesse et de matière organique, de préférence en décomposition, et un ensoleillement important de la surface en eau du fossé (Kao *et al.*, 2002) ou de la mare.

Ces fonctions de collecte, de transfert, de stockage et de rétention/dégradation des fossés et des mares sont influencés par différents critères qui ont été définis sur la base des travaux de Kao *et al.* (2002) et de l'avis d'autres structures s'intéressant à ces processus, comme notamment le Centre Permanent d'Initiative pour l'Environnement (CPIE) Loire et Mauges. Ces critères essentiellement descriptifs ont été consignés sur des fiches terrains pour chaque fossé et mare.

On obtient ainsi un indicateur simplifié des différentes fonctions de collecte, transfert, rétention/dégradation des fossés et des mares. Une note comprise entre 0 et 4 a été attribuée à chaque critère sélectionné. La note 0 est attribuée pour un critère limitant la fonction à laquelle il correspond. A l'inverse, la note de 4 est attribuée à un critère amplifiant la fonction considérée.

Les critères retenus pour la fonction de collecte des eaux vont renseigner l'environnement du réseau hydraulique et la mobilisation des pesticides :

- L'occupation du sol sur l'impluvium³¹ des fossés et des mares influence la part des écoulements souterrains et du ruissellement de surface dans les transferts, ainsi que les quantités de pesticides appliquées au niveau des sols. En effet, la quantité de pesticides appliquée n'est pas la même dans les vignes ou les prairies, et le phénomène de ruissellement est généralement plus important dans une vigne que dans une prairie par exemple.
- La présence d'une ripisylve ou d'un talus sur les rives des fossés et des mares augmente la possibilité d'interception des flux depuis l'impluvium avant qu'ils n'atteignent le réseau de fossés et de mares. En ralentissant les flux, une ripisylve ou un talus favorisent l'infiltration de l'eau et des matières qu'elle transporte. De plus, ils influent sur la dispersion atmosphérique des pesticides en jouant le rôle de brise vent, notamment les ripisylves (Kao *et al.*, 2002).
- La présence ou l'absence d'une bande enherbée sur l'impluvium des fossés et des mares joue également dans le même sens que les haies et les talus. L'impact

31 L'impluvium des fossés et des mares est l'ensemble des surfaces qui les alimentent en eau de ruissellement.

des bandes enherbées sur les flux de pesticides est très fort, et augmente proportionnellement à sa largeur.

- Le positionnement du fossé ou de la mare sur un versant est également un critère qui influe sur la fonction de collecte. Ainsi, si un fossé est disposé perpendiculairement à la pente, il collectera mieux les flux que s'il est parallèle à la pente, et une mare collectera plus d'eau si elle se situe dans le fond d'une vallée que si elle est sur un plateau. Ce critère est également influencé par la valeur de la pente, dont le rôle précis n'est cependant pas évident à définir. C'est pourquoi, nous ne l'avons pas pris en compte.

Les critères pour la fonction de transfert des eaux et des sédiments sont principalement physiques, renseignant le réseau hydraulique et ses capacités de transfert des flux.

Pour les fossés, trois critères ont été retenus :

- La forme de la section du fossé et le gabarit du fossé. Les temps de transferts au sein du réseau sont en effet fortement liés à la section mouillée, c'est-à-dire à la forme (en V, en U ou en trapèze) et au gabarit (la dimension) de la section.

- La rugosité du fond qui est conditionnée par la nature de son substrat. Elle sera faible en présence de sable et de vase et par contre, elle sera forte en présence de graviers et de cailloux (Kao *et al*, 2002).

- Le tracé du fossé conditionne aussi le transfert, qui sera rapide si le tracé est rectiligne, et qui sera lent si le tracé est sinueux. Dans ce dernier cas, la sédimentation sera plus importante et donc la rétention des pesticides également.

Pour les mares, ce sont la taille et la profondeur qui influent sur la capacité de stockage et le type d'exutoire qui conditionne le transfert des eaux.

La fonction de rétention/dégradation des pesticides est liée pour les fossés à la vitesse d'écoulement, elle-même liée à la rugosité du fond et/ou à l'encombrement du bief. Une faible vitesse d'écoulement, résultant d'une forte rugosité du fond et/ou de l'encombrement du bief, favorise une forte rétention/dégradation des pesticides.

Le type de substrat dans la zone de contact du fossé, c'est-à-dire les parois et le fond du fossé, influe aussi sur la transformation des pesticides (Kao *et al*, 2002).

Pour les mares, cette fonction de rétention/dégradation des pesticides est liée à la végétation autour de la mare et à l'étendue de cette végétation, car elle permet une ré-infiltration partielle des pesticides, ainsi qu'à la densité de végétation dans la mare.

De manière générale, la présence de matière organique en décomposition influe fortement sur le phénomène de rétention/dégradation des pesticides. Par ailleurs, les coefficients d'adsorption mesurés pour plusieurs produits sont entre deux et quatre fois plus élevés pour les végétaux morts que pour les sédiments (Margoum *et al*, 2003).

La photo-dégradation des pesticides dépend également de l'ensoleillement potentiel du fossé ou de la mare, lui-même lié à la végétation rivulaire qui peut créer un effet d'ombrage, et à leur orientation vis-à-vis du rayonnement solaire (Kao *et al*, 2002).

A partir de ces critères et du système de notes établi, trois classes « forte », « moyenne » et « faible » ont été définies pour chaque fonction. A chacune de ces classes est affectée une valeur de 1 à 3. L'addition de ces valeurs définit le potentiel épuratoire des fossés et des mares.

Résultats

Les mares

Sur les 69 mares recensées à partir de l'inventaire de terrain, 54 ont été caractérisées à partir de relevés de terrain, les 15 autres n'ayant pas pu l'être pour des raisons d'accès. Parmi ces 54 mares, la majorité (70,37 %) présente un potentiel épuratoire moyen (Fig. 3).

Aucune mare ne présente une fonction de collecte des eaux importante, ce qui est favorable pour leur potentiel épuratoire. Cela indique également qu'il existe autour de la plupart des mares des obstacles pouvant intercepter une partie des flux d'eau et de pesticides, comme par exemple des formations végétales boisées ou buissonnantes sur leurs bords, ou des bandes enherbées. Ces obstacles jouent ainsi le rôle de pré-filtres des eaux de ruissellement avant qu'elles n'atteignent les mares. L'absence de ripisylve autour de 25 mares indique qu'il est possible d'améliorer encore cette situation sur le bassin versant de la Vilaine.

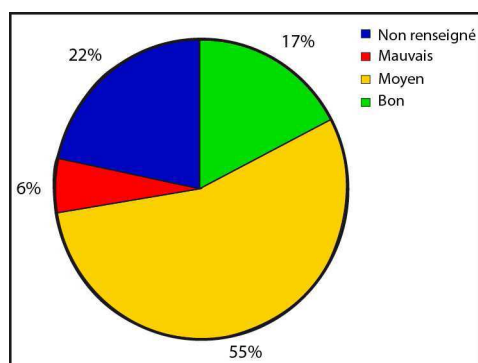


Fig. 3 : Potentiel épuratoire des mares

Ces éléments sont renforcés par le fait que la plupart des mares (38) se localisent sur les plateaux, ce qui réduit leur fonction de collecte par rapport à celles localisées sur les coteaux et en fond de vallée.

La fonction de rétention/dégradation des pesticides est faible pour 25 mares, moyenne pour 26 autres et élevée pour seulement trois mares (5,56 %). Cette fonction étant importante pour le potentiel épuratoire des mares, il faut donc intervenir sur les critères agissant dessus pour essayer de l'accroître. On constate ainsi qu'il y a très peu de végétation dans les mares alors qu'elle peut intervenir dans la rétention et dans l'élimination des pesticides. Seules 10 des 54 mares renseignées présentent une végétation couvrant plus de 25 % de leur surface. On constate également que la végétation autour des mares s'étend en majorité sur des surfaces comprises entre 1 mètre et 3 mètres (53,70 % des mares). Cette étendue de végétation est supérieure à 3 mètres pour seulement 14 mares. On peut donc envisager d'étendre davantage cette végétation pour accroître leur rôle d'épuration de l'eau. Cependant, cette action dépend de l'occupation du sol autour de la mare.

La fonction de stockage et de transfert des eaux, globalement faible pour les mares du bassin versant, est préjudiciable pour leur potentiel épuratoire, car plus une mare a la capacité de stocker de l'eau, plus elle a la capacité de stocker des pesticides, et donc de jouer un rôle épuratoire. Pour améliorer cette fonction, on peut agir sur la taille des mares, sachant qu'actuellement seules 20 mares présentent une taille supérieure à 50m². Il s'agirait, dans la mesure du possible, d'agrandir quelques mares, notamment celles situées en fonds de vallées qui recueillent les eaux de

ruissellement des plateaux et des coteaux. Il est également possible d'agir sur l'exutoire de ces mares. En effet, 42,59 % des mares ont comme exutoire un fossé ou un cours d'eau, ce qui est favorable au transfert, mais beaucoup moins pour le potentiel épuratoire, car les pesticides vont rejoindre plus rapidement le réseau hydrographique, sans avoir eu le temps d'être dégradés ou d'avoir décanté dans la mare. Il faut donc privilégier d'autres types d'exutoires, comme des prairies, que l'on ne retrouve actuellement comme exutoire que pour 18 mares.

Les fossés

770 sections de fossés (ou biefs) ont été recensées à partir de l'inventaire terrain, et 755 ont été renseignées. 15 biefs n'ont pas été renseignés car ils n'étaient pas accessibles sur le terrain.

Le potentiel épuratoire globalement moyen (62,91 % avec 475 biefs) et mauvais (268 biefs) des sections de fossés (Fig. 4) peut être amélioré en intervenant sur les différentes fonctions. Ainsi, la fonction de collecte est globalement peu favorable, car il existe peu d'obstacles en amont des fossés pour intercepter les flux d'eau et de pesticides. Actuellement, les ripisylves sont totalement absentes des rives de 487 sections de fossés et seulement 15 biefs ont une formation végétale continue sur chaque rive. Par ailleurs, seuls 65 biefs ont au moins un talus les bordant et 3 un talus de chaque côté. Ces talus sont tous enherbés. Enfin, les bandes enherbées sont absentes des rives de 356 sections de fossés.

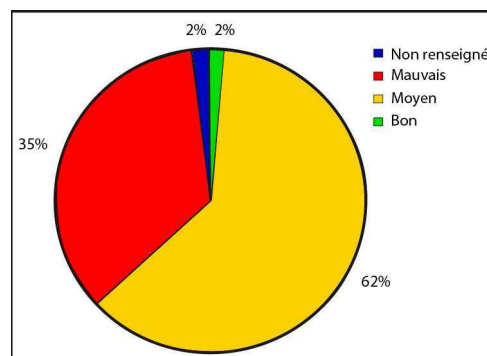


Fig. 4 : Potentiel épuratoire des fossés

La fonction de rétention/dégradation des pesticides est globalement moyenne pour les fossés, élément positif pour le potentiel épuratoire des fossés. L'un des critères favorables est l'enherbement total de 88,08 % des sections de fossés. Ce critère est important car nous savons que la végétation peut jouer un rôle non négligeable dans la rétention et éventuellement la dégradation des pesticides. Par contre, le type de substrat est un critère sur lequel il est possible d'intervenir car, en effet, nous avons pu constater que seulement 114 biefs avaient un substrat recouvert de feuilles mortes. Or, Kao *et al.* (2002) ont pu mettre en évidence que la matière organique en décomposition jouait un rôle très important en termes de rétention/dégradation des pesticides. Il faut donc accroître cette matière organique, notamment en intervenant sur d'autres critères comme la présence de haies aux abords des fossés, avec des essences à feuilles caduques qui pourront s'accumuler dans le fossé.

La fonction de transfert est par contre élevée, ce qui réduit le potentiel épuratoire des fossés. En effet, la forme des biefs est principalement en V (57,35 % des biefs renseignés) ce qui favorise le transfert des eaux. Les pesticides transportés

rejoignent rapidement le réseau hydrographique sans que les fossés n'aient eu le temps de jouer un rôle épuratoire. Pour améliorer ce rôle, il faudrait que l'eau stagne au sein de ce réseau hydraulique. Il faut donc modifier cette forme en privilégiant des profils transversaux en trapèze qui réduisent l'écoulement des eaux. On peut aussi modifier le tracé de ces fossés. En effet, 546 sections de fossés sont rectilignes et seulement 209 sont sinueuses alors que ce dernier type de tracé permet de ralentir le transfert des eaux vers les cours d'eau.

Le travail de terrain nous a permis également de distinguer les fossés de bord de route et les fossés hors bord de route pour lesquels nous avons proposé une gestion et des aménagements différents.

Propositions d'aménagement et de gestion pour l'amélioration du potentiel épuratoire

Les mares

Pour améliorer le potentiel épuratoire des mares, des aménagements simples, faciles à mettre en œuvre et peu coûteux vont être privilégiés. Tout d'abord, il faut favoriser la présence de végétation au sein des mares, notamment des plantes aquatiques comme les phragmites, les massettes, les scirpes, les joncs et les carex, qui possèdent une capacité auto-épuratrice (Bordelais d'après Talpin, 2007). Le plus simple est d'apporter des graines et de prélever des plants dans des mares ou autres zones humides du bassin versant où ces plantes sont déjà présentes.

Les berges nord accueilleront une ripisylve de saules, trembles et aulnes afin de les fixer, d'apporter de la matière organique au sein des mares et de retenir une partie des polluants (Fig. 5). Certaines mares seront curées pour accroître leur capacité de stockage. Cela concernera principalement les petites mares très ombragées, car l'accumulation de matière organique est tellement importante que l'on observe un comblement progressif qui réduit leur capacité de stockage. Bien sûr, la matière organique reste un élément important pour l'épuration des eaux. C'est pourquoi, il n'est pas question d'intervenir sur les arbres autour des mares.

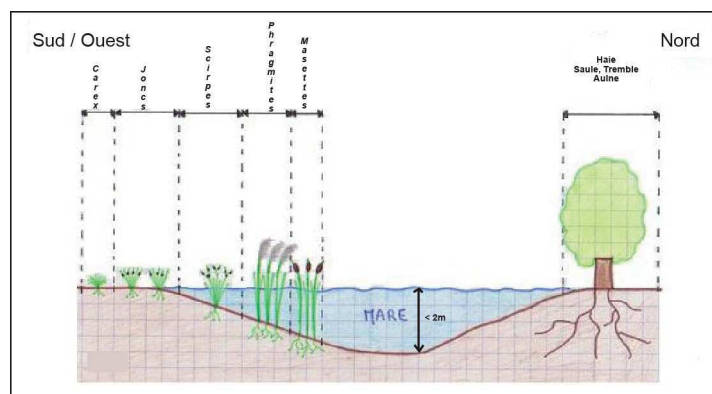


Fig. 5 : Aménagement d'une mare ayant un bon potentiel épuratoire.

Les fossés de bord de route

Les fossés de bord de route sont largement dominants sur le bassin versant de la Vilaine puisque nous en avons identifié près de 595, soit 78,81 % de l'ensemble des sections de fossés renseignées. Il nous semble donc important de proposer une gestion spécifique de ces entités, basée sur une gestion différenciée. La gestion

différenciée est une nouvelle approche de l'entretien des espaces verts et des milieux végétalisés anthropisés dont les principes se rapprochent de ceux de la gestion des milieux naturels et des systèmes agricoles prairiaux.

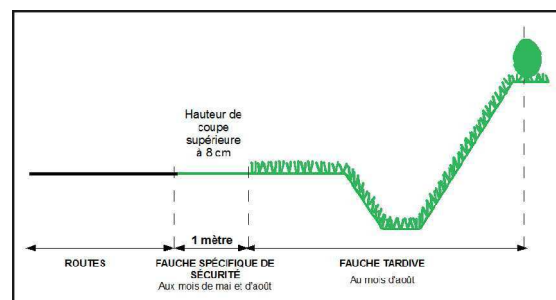


Fig. 6 : Gestion différenciée des accotements et fossés de bords de route

Le principe est de mettre en place un fauchage raisonné en prenant en compte la faune et la flore des fossés tout en assurant la sécurité des usagers de la route. On réalisera deux fois par an, aux mois de mai et d'août, des fauches spécifiques de sécurité aux abords des panneaux de signalisation, des virages dangereux et sur une bande d'un mètre de largeur le long de l'accotement. Le reste de l'accotement, le fossé et le talus s'il y en a, feront l'objet d'une fauche tardive, qui aura lieu une fois par an au mois d'août lorsque la majorité des plantes auront terminé leur floraison et leur fructification. Cette fauche tardive favorisera une diversité floristique et faunistique, notamment un accroissement de l'entomofaune, et cette abondance de végétation accentuera le potentiel épuratoire de ces fossés (Fig. 6).

Cependant, ces pratiques peuvent se heurter à l'acceptation par les populations, qui pourraient ne pas apprécier que l'on ne fauche pas les bords de route et les fossés, notamment pour des raisons esthétiques.

Les fossés hors bord de route

Les fossés hors bord de route doivent faire l'objet d'aménagement et de gestion spécifiques pour accroître leur potentiel épuratoire. Ce qui paraît le plus simple et le plus abordable est la généralisation des bandes enherbées ou des formations végétales boisées et buissonnantes le long des fossés, car elles jouent un rôle important dans l'épuration des eaux. Les ripisylves seront implantées sur une seule rive, celle qui collecte les eaux, afin de permettre aux rayonnements solaires d'atteindre les fossés. L'inconvénient de la ripisylve, c'est qu'elle demande un entretien important. Il faut la tailler une fois par an, ce qui représente un investissement en temps pour l'agriculteur ou le viticulteur. Par contre, le coût est limité.

Pour les bandes enherbées, on peut envisager dans un premier temps un semis à la volée de fétuque élevée qui est une plante résistante aux excès d'eau, qui a une pérennité comprise entre 6 et 15 ans et qui a un cycle végétatif plus long que les autres plantes, ce qui permet d'assurer une bonne couverture végétale contre l'érosion (Bordelais d'après Tournebize et Paineau, 2007). Ensuite, on laissera pousser la végétation naturelle inféodée à ce type de milieu. L'inconvénient des bandes enherbées est qu'elles occupent une surface importante au détriment des surfaces cultivées ou en vigne.

Il faut également adapter le curage des fossés. Celui-ci est essentiel, car l'eau qui s'écoule transporte avec elle des sédiments et de la matière organique qui finissent par combler les fossés. Toutefois, il facilite et accélère aussi les transferts vers les cours d'eau, ce qui est préjudiciable pour le potentiel épuratoire des fossés. Il faut donc respecter plusieurs préconisations lors de cette opération de curage. Il est recommandé de réaliser cette opération entre août et octobre, car la végétation a encore la capacité de recoloniser les sections curées avant les périodes de précipitations importantes. A cette période, on réduit l'impact sur la reproduction de la faune et de la flore car la majorité des espèces a fini de se reproduire en août. Il faut programmer le curage par tronçons en étalant le travail sur plusieurs années afin de permettre la recolonisation de la partie curée par les espèces du tronçon voisin. Il faut respecter le calibre du fossé pour ne pas favoriser l'érosion des berges et limiter ainsi l'apport de terre supplémentaire au fond du fossé. D'autre part, seul le tiers inférieur du fossé doit être curé. Enfin, il faut curer à dix centimètres sous les têtes de buse pour créer un seuil de décantation afin de favoriser une épuration de l'eau.

Aménagement de bassins de rétention

On peut également envisager la création de bassins de rétention qui ont déjà prouvé leur efficacité en termes d'épuration des eaux depuis de nombreuses années. Un site a d'ores et déjà été envisagé et le propriétaire de la parcelle est à priori favorable au projet. Ce bassin de rétention pourra accueillir l'ensemble des eaux drainées d'un sous-bassin versant d'une superficie d'environ 211 hectares en déviant les eaux d'un fossé vers le bassin avant qu'elles ne rejoignent le cours d'eau. Suivant les résultats obtenus par ce bassin de rétention expérimental, nous envisagerons la création d'autres bassins sur le bassin versant de la Vilaine.

Les aménagements simples que nous envisageons vont permettre d'accroître le potentiel épuratoire des résidus de pesticides transportés par les eaux de ruissellement dans les fossés et les mares du bassin versant de la Vilaine.

Si les aménagements et les modalités de gestion que nous avons préconisés s'avèrent efficaces pour limiter la pollution des eaux de la Vilaine, ils seront appliqués ensuite sur l'ensemble du bassin versant du Layon. Il faut rappeler que l'objectif du projet Vilaine à terme, est d'améliorer la qualité de l'eau des cours d'eau de l'ensemble du bassin versant du Layon.

Toutefois, l'objectif sera sans doute difficile à atteindre, car il reste encore un important travail de sensibilisation des populations concernées aux questions environnementales de la qualité de l'eau et de l'utilisation des pesticides. Sans cette prise de conscience, il sera difficile de changer les pratiques des agriculteurs, viticulteurs comme des urbains propriétaires de jardins.

Résumé : Le réseau hydraulique du bassin versant joue un rôle dans la pollution de l'eau par les pesticides des cours d'eau auxquels il est connecté, selon le potentiel épuratoire des fossés et des mares qui le constitue. Sur cette base, nous avons caractérisé le potentiel épuratoire du réseau hydraulique du bassin versant de 2000 hectares de la Vilaine, dans le cadre du projet « Vilaine » financé par le Conseil Régional des Pays de la Loire et mis en œuvre par le Syndicat Mixte du Bassin du Layon, dont l'un des objectifs est la réduction de la pollution par les pesticides de la Vilaine, cours d'eau affluent du Layon en Maine-et-Loire. Après pré-localisation des mares et des fossés constituant le réseau hydraulique du bassin versant par photo-interprétation d'orthophotographies, nous avons défini une typologie de ses différents éléments constitutifs sur la base de leur potentiel épuratoire, caractérisé sur le terrain à partir des fonctions de collecte des eaux, de transfert/stockage des eaux et /ou de rétention/dégradation des pesticides des mares et des fossés. La fonction de collecte dépend de l'occupation du sol incluant la présence/absence d'une ripisylve ou d'une bande enherbée autour des mares et des fossés et de la présence d'un talus associé aux fossés ainsi que de leur positionnement sur les versants. La fonction de transfert/stockage est étroitement reliée au tracé de la section de fossé, son gabarit, sa forme et la rugosité du fond, et de la taille, la profondeur et le type d'exutoire des mares. La fonction de rétention/dégradation des pesticides dépend de l'encombrement du bief, de la rugosité du fond et du type de substrat des fossés, et de la densité de végétation autour des mares. Sur les 54 mares ainsi caractérisées, 12 ont un bon potentiel épuratoire, 38 ont un potentiel épuratoire moyen et 4 ont un mauvais potentiel épuratoire. Sur les 755 sections de fossés (150,0 81 km cumulés) caractérisés, 475 ont un potentiel épuratoire moyen (94 910 km), 268 ont un potentiel épuratoire mauvais (52 734 km) et 12 ont un bon potentiel épuratoire (2,437 km). Sur cette base, des propositions d'aménagement et de gestion différenciée des 54 mares et des 755 sections de fossés ont pu être faites.

Mots clés : potentiel épuratoire, réseau hydraulique, bassin versant du Layon, Vilaine, fossés, mares, pesticides.

Abstract: We have characterized the purification potential of ditches and ponds constituting the hydraulic network of the 2000 hectares of La Vilaine river basin, affluent of the river Layon in Maine-et-Loire, within the "Vilaine" project supported by the Syndicat Mixte du Bassin du Layon (SMBL), of which one of the objectives is to reduce the Vilaine pesticides pollution. After a pre-location of ditches and ponds by orthophotographies photo-interpretation, we have defined a typology of the different elements making up of this hydraulic network based on their purification potential, gathered on the field from their function of water collection, water storage/transfer and/or pesticides retention/degradation. The water collection function depends on land use including presence/lack of ripisylve or lay grass strips around ditches and ponds and of ditches embankment and position on the slope. The water storage/transfer function is closely linked to the ditches line, size, shape and bottom roughness and ponds size, depth and type of outlet. The pesticides retention/degradation depends on ditches reach clutter, bottom roughness and type of substratum, and vegetation density around ponds. Out of the 54 ponds characterised, 12 have a good purification potential, 38 have a medium purification potential and 4 a bad purification potential. Out of the 755 characterised ditches sections (150.081 km), 475 have a medium purification potential (94.910 km), 268 have a bad purification potential (52.734 km) and 12 a good purification potential (2.437 km). On this basis we propose development and differentiated management of all ponds and ditches of the Vilaine river basin.

Key words: purification potential, hydraulic network, Layon river basin, La Vilaine, ditches, ponds, pesticides.

Références bibliographiques

- BORDELAIS E., (2007) - *Définition d'aménagements visant à réduire les pollutions de l'eau par les produits phytosanitaires sur deux sous-bassins de Vendée*. Mémoire Licence Professionnelle Partager, Agrocampus Rennes, Université Rennes 1, LEGTA Théodore Monod Le Rheu, 85 p.
- DUBOIS A., LACOUTURE L. & FEUILLET C., (2010) - Les pesticides dans les milieux aquatiques. Données 2007. *Études & documents*, n°26, Commissariat général au développement durable, Service de l'observation et des statistiques, 50 p.
- KAO C., VERNET G., LE FILLEUL J.-M., NEDELEC Y., CARLUER N. & GOUY V., (2002) - Elaboration d'une méthode de typologie des fossés d'assainissement agricole et de leur comportement potentiel vis-à-vis des produits phytosanitaires. *Ingénieries*, 29, p. 49-65.
- MARGOUM C., GOUY V., LAILLET B. & DRAMAIS G., (2003) - Rétention des produits phytosanitaires dans les fossés de connexion parcelle-cours d'eau. *Revue des sciences de l'eau*, 16/4, p. 389-405.