

# Pratiques phytosanitaires locales et impact sur le suivi de la qualité des eaux sur le bassin versant céréalier d'Auradé dans le Gers

Aurélie Gille

**D**epuis 1983, la société chimique Grande Paroisse Atochem mène sur le bassin versant d'Auradé, une étude visant à diminuer la teneur en nitrates dans les ruisseaux. Le Service régional de la protection des végétaux a, quant à lui, lancé un suivi de la qualité des eaux à partir de 1991. L'objectif premier de cette étude était de mesurer l'impact des pratiques agricoles sur la qualité des eaux du bassin versant d'Auradé.

Suite au constat de dégradation, un plan d'action visant à reconquérir la qualité de cette ressource a été mis en place. L'implantation des dispositifs enherbés le long des cours d'eau et la démonstration de leur efficacité a constitué un premier pas.

L'étape suivante est l'amélioration des pratiques phytosanitaires des agriculteurs par un meilleur raisonnement des traitements et par une réflexion plus globale au niveau des rotations des cultures.

Après une rapide présentation du bassin versant et des résultats expérimentaux acquis sur ce bassin, le protocole mis en œuvre par les agriculteurs sera détaillé. Ensuite, le respect de ce protocole et l'impact des stratégies préconisées sur la qualité des eaux seront évalués.

## Présentation du bassin versant

À proximité des terrasses de la Garonne, le bassin versant d'Auradé fait partie des coteaux est du Gers, taillés dans la molasse oligomiocène, formée de dépôts lacustres et fluviaux d'origine pyrénéenne.

Cette formation géologique est dans l'ensemble imperméable de sorte que les nappes phréatiques sont rares et peu fournies. Le substratum molassique a donné naissance à des sols de type terrefort : sols lourds et argileux (36 % d'argile) généralement calcaires (pH 8).

Sur une superficie de 2 200 ha, le bassin versant d'Auradé a une vocation exclusivement agricole, avec des céréales à pailles (blé et tournesol essentiellement). L'organisation de ce bassin permet la constitution de plusieurs sous-bassins dont notamment un bassin versant expérimental de 328 ha, sur lequel la qualité des eaux est suivie. L'occupation du sol est indiquée par la figure 1 (p. 144).

Ce bassin est caractérisé par de fortes pentes (15 à 20 %) (figure 2, p. 144).

Dans ce milieu physique, la circulation de l'eau est essentiellement superficielle. Les phénomènes de transferts des produits phytosanitaires s'effectuent surtout par ruissellement dans les premiers décimètres du sol.

Des bandes enherbées ont été implantées en bordure des ruisseaux, pour limiter les transferts.

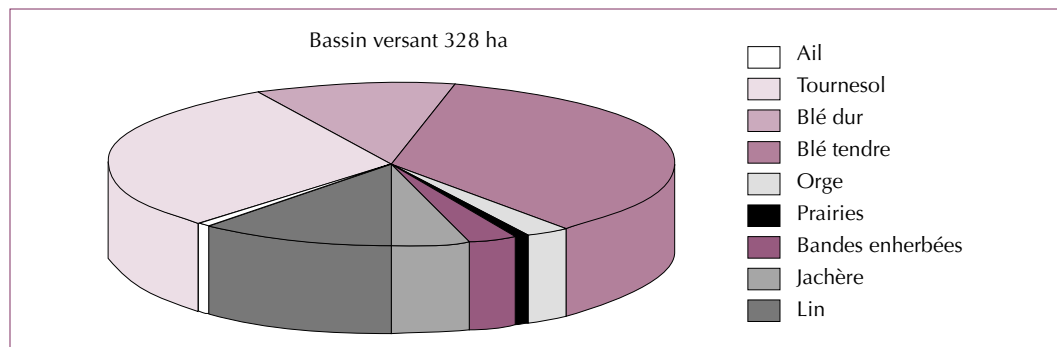
## Synthèses des résultats expérimentaux

Sur quelques parcelles, des dispositifs expérimentaux équipés de cuves de récupération des eaux de ruissellement ont été installés en amont et en aval de la bande enherbée. Il s'agit de gouttières pour collecter les eaux de

### Contact

Aurélie Gille  
DRAF, Service régional  
de la protection des  
végétaux,  
Cité administrative,  
BAT E,  
Bd Armand Duportal,  
31000 Toulouse

► Figure 1 – Assolement du bassin versant lors de la campagne 99/2000.



ruissellement sub-superficiel, et de tranchées drainantes pour les eaux de ruissellement (hypodermique et superficiel). Les concentrations en produits phytosanitaires provenant des échantillons amont et aval des bandes enherbées ont été comparées.

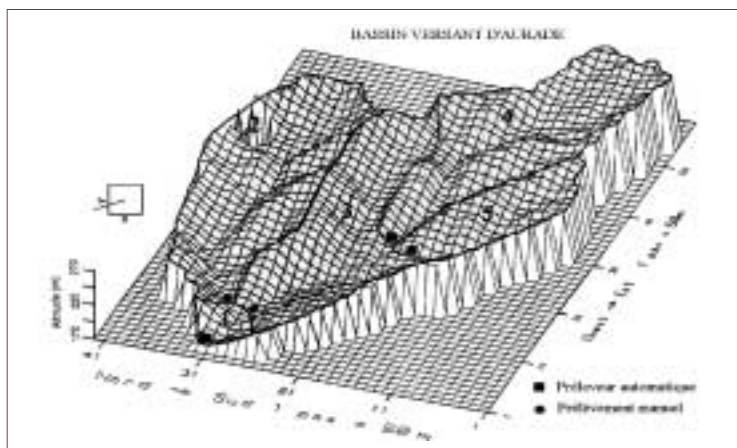
Des études au cours de plusieurs campagnes ont permis de démontrer l'efficacité de ces bandes enherbées implantées en aval de différentes cultures (blé, tournesol) sur la réduction des concentrations en produits phytosanitaires.

Le non-stockage des molécules phytosanitaires dans le sol et dans la biomasse végétale de ces dispositifs tampons a aussi été vérifié.

## Présentation du plan d'action

### Implantation des bandes enherbées

Le plan d'action sur Auradé s'est donc déroulé en deux phases : tout d'abord la généralisation de ces dispositifs enherbés continus situés en bordure des ruisseaux (figure 3).



▲ Figure 2 – Représentation du bassin versant.

La deuxième phase de ce plan d'action consiste en l'amélioration des pratiques phytosanitaires des agriculteurs par un meilleur raisonnement des traitements et par une réflexion plus globale au niveau des rotations des cultures.

### Modification des pratiques des agriculteurs

Ce protocole concerne les 2 200 ha de la commune d'Auradé et ne s'applique qu'à cette zone d'étude. Aucun avis n'est émis sur les produits non disponibles sur cette zone. Aucune extrapolation des conseils pris sur ce bassin n'est cautionnée par le groupe de travail.

#### RÉALISATION D'UN PROTOCOLE

Compte tenu de la synthèse des résultats (cf. bibliographie) acquis depuis 1991 concernant la qualité des eaux, des rotations pratiquées sur Auradé, un groupe de travail a analysé de manière plus approfondie les pratiques phytosanitaires appliquées aux principales cultures du bassin : blé et tournesol.

Ce groupe comprend :

- l'Association des agriculteurs d'Auradé;
- la Fédération régionale de défense contre les ennemis des cultures (FREDEC) Midi-Pyrénées;
- le Service régional de la protection des végétaux Midi-Pyrénées;
- la chambre d'agriculture du Gers;
- les instituts techniques (CETIOM, ITCF);
- les deux coopératives agricoles influentes sur le bassin (Toulousaine de céréales, CASCAP).

Ce protocole indique les stratégies de désherbage à suivre, précise – par ravageur ou maladie –, les périodes et les méthodes d'observation, les seuils d'intervention et les produits commerciaux préconisés, et évalue sur le plan technico-économique les itinéraires proposés.

La liste des produits de substitution ou de diversification proposés aux agriculteurs a été choisie en fonction :

- des résultats du suivi de la qualité des eaux du bassin : fréquentes détections pour les herbicides (trifluraline, linuron, oxadiazon), et pour les fongicides (fluzilazole, fenpropimorphe, imazamethabenz, cyproconazole, tébuconazole, etc.);
- des efficacités reconnues des spécialités commerciales;
- des caractéristiques physico-chimiques des matières actives;
- des produits phytosanitaires disponibles au niveau des deux distributeurs du bassin versant;
- et du coût des stratégies proposées aux agriculteurs.

#### FONDEMENT DU PROTOCOLE

Les préconisations proposées aux agriculteurs distinguent la lutte contre les adventices (herbicides), la lutte contre les maladies (fongicides notamment) et la lutte contre les insectes (insecticides).

#### Concernant la lutte contre les adventices

- tenir compte de la flore locale afin de choisir la stratégie la plus pertinente;
- raisonner l'utilisation de la trifluraline (qui présente sur le bassin une fréquence de détections assez importante), et des urées substituées (compte tenu de leurs fréquentes détections dans le nord de la France).

#### Culture du tournesol

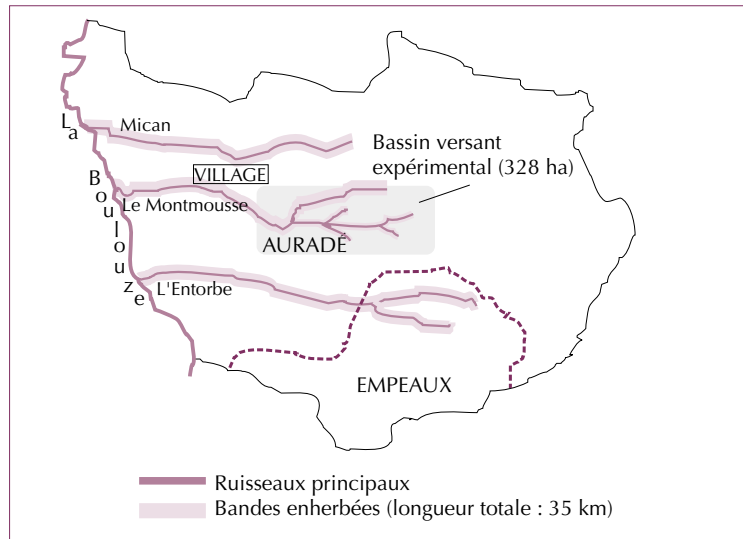
- privilégier d'autres substances actives que la trifluraline, de diversifier : aclonifen, fluoro-cloridone, glyphosate, pendiméthalin, etc.

#### Culture du blé tendre/blé dur

- maintenir l'utilisation des produits de la famille des aryloxyphénoxy-propionates (« fop »);
- réserver l'emploi d'imazaméthabenz et des urées aux parcelles présentant des situations de résistance de la folle avoine aux « fop ».

#### Concernant la lutte contre les maladies

- raisonner le choix de la variété en fonction de la tolérance aux maladies;



▲ Figure 3 – Représentation du bassin versant et localisation des bandes enherbées.

- adapter un calendrier d'application des produits en fonction des préconisations locales (modélisation, Avertissements agricoles®, isorisques, etc.);
- limiter les utilisations de triazoles qui sont fréquemment détectées.

#### Concernant la lutte contre les insectes

- appliquer des produits en fonction des préconisations locales (Avertissements agricoles®, isorisques, etc.);
- redoubler de prudence en cas d'associations pyréthrénoïdes/triazoles (fortement toxiques pour les abeilles) – un délai supérieur à trois jours est souhaitable entre l'application de chacun de ces produits –;
- appliquer les traitements de préférence aux périodes de moindre activité des abeilles.

## Évaluation du plan d'actions

Dans un premier temps, l'adhésion des agriculteurs du bassin versant au protocole de raisonnement est évaluée grâce à l'enquête exhaustive des pratiques phytosanitaires réalisée par les deux techniciennes de l'association.

Dans un deuxième temps, l'impact de ces nouveaux itinéraires sur la reconquête de la qualité des eaux du bassin a été étudié. Ces résultats ont, bien sûr, été mis en parallèle à l'adoption des changements de pratiques préconisés.

## Respect du protocole

### RÉSULTATS GLOBAUX

Le tableau 1 présente la synthèse des quantités de matières actives apportées, par famille et par culture, sur le bassin versant expérimental de 328 ha.

Ces chiffres sont comparés à ceux de la campagne 1997/1998, en tenant compte de la rotation des cultures et des assolements.

Sur le bassin versant expérimental de 328 ha, 443 kg de molécules phytosanitaires ont été employées, ce qui représente par rapport à la campagne 1997/1998 une baisse de 39 % des quantités globales utilisées; les applications d'herbicides, fongicides, insecticides ont diminué. Seule une hausse des désherbants employés sur tournesol est observée.

Ces résultats peuvent être mis en relation avec une pression phytosanitaire assez faible, l'utilisation de molécules à plus faible dose/hectare (strobilurines par ex : krésoxim méthyl et azoxystrobine), et le raisonnement des agriculteurs.

### RÉSULTATS TOURNESOL

Plus de 35 % des surfaces du bassin n'ont reçu ni urée ni trifluraline. L'utilisation de la trifluraline représente 52 % des surfaces traitées et celles des urées substituées (linuron) 33 %. La quantité de trifluraline est passée de 909 g/ha lors de la campagne 1997/1998 à 507 g/ha lors de cette campagne, ce qui représente une diminution de 44 %, conforme aux préconisations du protocole.

Par contre, l'utilisation d'urée substituée employée a augmenté mais les quantités restent faibles.

La diversification des molécules employées a bien été suivie : aclonifén, glyphosate, flurochloridone et pendiméthaline.

Globalement, l'emploi des fongicides a baissé de 86 %. L'utilisation du fluzilazole a fortement diminué passant de 72 g/ha en 1998 à 14 g/ha lors de cette campagne soit - 80 %. Les agriculteurs

ont choisi des variétés de semences tolérantes au phomopsis ce qui a permis, même en année favorable à cette maladie, de maintenir faible la sole traitée.

Aucune protection insecticide n'a été réalisée sur les 98 ha de tournesol lors de cette campagne tout comme lors des campagnes précédentes.

### RÉSULTATS BLÉ TENDRE

Le protocole a été bien respecté concernant le choix des produits et doses. En effet, les urées substituées n'ont pas été utilisées, et seules 16 % des surfaces de blé tendre ont reçu un traitement à base d'imazaméthabenz-méthyl, mais des cas de résistance de la folle avoine aux « fop » avaient été notés sur ces parcelles.

Côté fongicides, le cyproconazole n'a pas été utilisé et la quantité de tébuconazole appliqué sur blé tendre du bassin versant a diminué de 64 %. Même si les périodes de traitement semblent appropriées, des incertitudes demeurent quant au choix de la date des traitements fongicides par les agriculteurs. Une enquête plus précise sera effectuée auprès des agriculteurs pour la prochaine campagne afin de connaître les raisons de leur traitement (contrôle visuel, seuils d'intervention avertissement agricole®, traitement préventif...).

Seulement 28 % des surfaces de blé tendre ont reçu une protection contre le puceron d'épi du 12 au 22 mai. Les produits préconisés ainsi que leur dose ont été respectés. Néanmoins, une incertitude sur le caractère systématique ou raisonné des traitements subsiste.

Dans la plupart des cas, le traitement insecticide a été fait en association avec le fongicide. Les agriculteurs n'étaient pas conscients que les cultures de blé pouvaient être aussi attractives pour les abeilles. Néanmoins, la plupart des traitements insecticides ont été effectués en fin de journée, période moins préjudiciable pour les butineuses.

### RÉSULTATS BLÉ DUR

Aucun produit à base d'imazaméthabenz-méthyl ou d'urée substituée n'a été utilisé. Les produits préconisés, ainsi que leur dose ont été respectés.

Toutes les parcelles ont reçu deux protections fongicides et les préconisations concernant les produits ainsi que leur dosage ont été respectés.

	Fongicide	Herbicide	Insecticide	Total
Blé dur	- 47 %	- 28 %	- 49 %	- 33 %
Blé tendre	- 1 %	- 41 %	- 79 %	- 37 %
Tournesol	- 86 %	28 %		- 22 %
Total	- 60%	- 27 %	- 83 %	- 39 %

▲ Tableau 1 – Variation des quantités de matières actives apportées par famille et par culture sur le bassin versant de 328 ha – comparaison campagne 97/98-99/2000.

Le conseil limitant l'emploi des triazoles a bien été suivi. Le cyproconazole n'est plus utilisé et l'emploi de tébuconazole a diminué de 42 %.

58 % des surfaces de blé dur du bassin versant ont reçu une protection insecticide. Les surfaces traitées l'ont été conformément au protocole. Un seul dépassement de dose dû à une méconnaissance de la réglementation a été remarqué.

## Résultats sur la qualité des eaux du ruisseau

### PRÉLÈVEMENTS D'EAU

Les prélèvements d'eau sont effectués par un échantillonneur automatique, réglé au pas de temps de quatre heures, à l'exutoire du bassin versant de 328 ha. Un échantillon de 200 ml est prélevé toutes les quatre heures.

Les flacons de prélèvement sont stockés en chambre froide à 4 °C. Un échantillon moyen, représentant quinze jours de surveillance, est réalisé avec ajout de 100 ml de dichlorométhane, ceci afin de stopper la dégradation éventuelle des molécules.

### PROTOCOLE DE SUIVI

Le choix des substances actives à rechercher s'effectue selon les critères suivants :

- rang sur la liste SIRIS<sup>1</sup> (comprenant les quantités de matières actives utilisées et les caractéristiques de mobilité et persistance des molécules), effectuée à l'échelle du sous-bassin étudié ;
- résultats des années précédentes ;
- possibilités analytiques des laboratoires.

Cette année, dix-sept molécules différentes ont ainsi été analysées.

Pour une matière active donnée, sa période de suivi dans l'eau est fonction de sa date d'épandage. La recherche s'effectue lorsqu'il y a le maximum de risque d'apparition de la substance dans les eaux (figures 4 et 5).

Une baisse globale des concentrations moyennes est observée. Les substances recherchées sont les substances les plus employées et qui présentent le risque le plus important de se retrouver dans les eaux.

Un seul fongicide, le fenpropimorphe a été détecté à une concentration qui reste faible (0,01 µg/l contre 0,17 µg/l pour la campagne 97/98).

1. SIRIS : Système d'intégration des risques par interaction des scores.

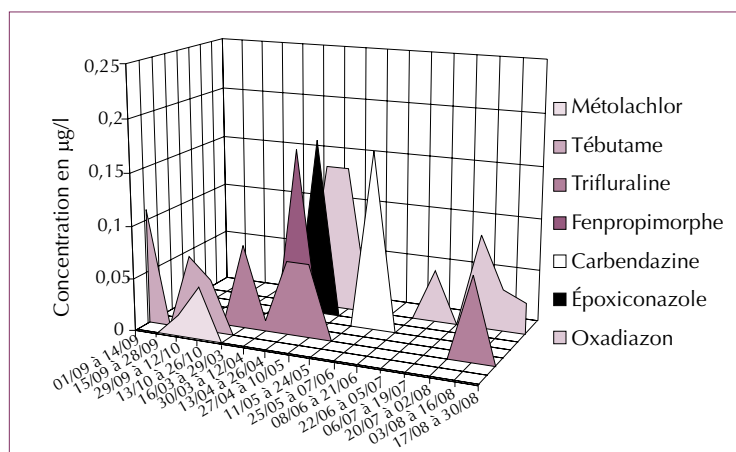
Conformément à la diminution de son emploi sur le bassin, la trifluraline est détectée à des concentrations moyennes plus faibles qu'auparavant (0,02 µg/l comparativement à 0,08 µg/l).

Le linuron, qui n'avait pas été mesuré en 97/98 (à cause des rotations culturales qui ne requerraient pas son utilisation) est détecté à 0,22 µg/l (plus haute concentration moyenne observée lors de cette campagne 99/2000).

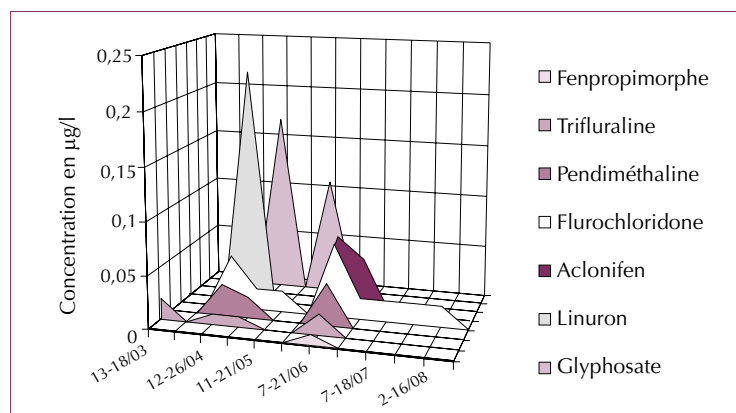
## Conclusion

Le plan d'action s'est poursuivi en 2001, une enquête plus approfondie portera sur les pratiques des agriculteurs afin de déterminer lors de chaque traitement quel est le critère décisif dans le choix du calendrier de l'application.

De plus, une enquête sur les utilisations de produits phytosanitaires employés en zone non agricole et



▲ Figure 4 – Résultats du suivi de la qualité des eaux, campagne 97/98.



▲ Figure 5 – Résultats du suivi de la qualité des eaux, campagne 99/2000.

sur les techniques d'application et de manipulation des produits phytosanitaires sera menée.

Le bilan de cette première campagne de mise en œuvre du protocole montre le respect du protocole par les agriculteurs.

De plus, le suivi de la qualité des eaux semble mettre en évidence un moindre impact de ces nouveaux itinéraires sur la qualité des eaux.

La forte participation de tous les acteurs sur le terrain est aussi un élément de réussite

indéniable. De plus, la bonne adhésion des agriculteurs à ce programme est garantie en partie par le souci du groupe de travail de vouloir toujours garder associés les aspects techniques, économiques, aux préoccupations environnementales.

Ces résultats sont certes encourageants, mais ils devront faire l'objet de vérifications lors des prochaines campagnes.

□

---

#### Remerciements aux relecteurs

---

Virginie Malosse, Emmanuelle Picard (Association des agriculteurs d'auradé) et Laurent Monrozies (Fredec MP).

---

### Résumé

L'objectif premier de cette étude était la mesure de l'impact des pratiques agricoles sur la qualité des eaux du bassin versant d'Auradé. Suite au constat de dégradation de la qualité des eaux, un plan d'action visant à reconquérir la qualité de cette ressource en eau a été mis en place. L'implantation des dispositifs enherbés et la démonstration de leur efficacité a constitué un premier pas.

L'étape suivante est l'amélioration des pratiques phytosanitaires des agriculteurs par un meilleur raisonnement des traitements et par une réflexion plus globale au niveau des rotations des cultures.

Compte tenu de la synthèse des résultats acquis depuis 1990 concernant la qualité des eaux, un groupe de travail a réfléchi sur les pratiques phytosanitaires des cultures principales du bassin : blé et tournesol. Le protocole établi indique les stratégies de désherbage à suivre, précise par ravageur ou maladie, les périodes et les méthodes d'observations, les seuils d'intervention et les produits commerciaux préconisés et évalue sur le plan technico-économique les nouveaux itinéraires proposés.

La liste des produits de substitution ou de diversification proposés aux agriculteurs a été choisie en fonction des efficacités reconnues des spécialités commerciales, des caractéristiques des matières actives et des produits phytosanitaires disponibles au niveau des deux distributeurs du bassin versant.

Le bilan de cette première campagne de mise en œuvre du protocole montre la bonne adhésion des agriculteurs. En outre, le suivi de la qualité des eaux semble mettre en évidence un moindre impact de ces nouveaux itinéraires sur la qualité des eaux.

Ces résultats sont certes encourageants, mais à vérifier lors de prochaines campagnes.

### Abstract

The first aim of this study was the evaluation of the impact of agricultural production on the stream water quality. After this first statement of the water quality degradation, an action was launched in order to recover the quality of the resource. Grassed buffer strips devices were settled along the stream to demonstrate the efficiency of these protections in the reduction of the contamination.

The following step is the improvement of the agricultural practices, by limiting chemicals treatments, and by a global approach on the crop rotations.

Aware of the water quality results, a technical work group thought about the practices of the main crops of the area: sunflower and wheat. The protocol indicates the appropriated strategies of weed control,

specifies for each pest, the periods, observations, treatment thresholds, and appropriated chemical products, and evaluates technically and economically these new itineraries.

A list of products is proposed to the farmers in order to substitute or diversify depending on the efficacy, the characteristics of the substances, and the chemical products available on the two local dealers.

The results of the first campaign show the good enforcement of the farmers. Moreover, the measurement of the water quality seems to put forward a lower impact of these itineraries on water quality. These results are encouraging but need to be checked during the following campaigns.

### Bibliographie

FREDEC/SRPV Midi-Pyrénées, 2001, *Impact des pratiques phytosanitaires sur la qualité des eaux dans un bassin versant céréaliier (Auradé – Gers) : efficacité des dispositifs enherbés dans le transfert des molécules phytosanitaires vers le milieu aquatique superficiel; Étude de l'impact de nouvelles pratiques agricoles sur la qualité de l'eau des ruisseaux (bassin versant d'Auradé)*, Rapport de campagne 1999/2000.

FREDEC/SRPV Midi-Pyrénées, 2000, *Qualité des eaux d'un bassin versant céréaliier (Auradé, Gers), Efficacité des dispositifs enherbés dans les eaux de ruissellement et hypodermiques*, Rapport de campagne 1998/1999.

FREDEC/SRPV Midi-Pyrénées, 1999, *Qualité des eaux d'un bassin versant céréaliier (Auradé, Gers), Efficacité des dispositifs enherbés dans les eaux de ruissellement*, Rapport de campagne 1997/1998.

FREDEC/SRPV Midi-Pyrénées, 1997, *La pollution diffuse par les produits phytosanitaires en milieu agricole, Étude sur le bassin versant d'Auradé (1991/1996)*, Plaquette de présentation.

FREDEC/SRPV Midi-Pyrénées, 1995, *Qualité des eaux d'un bassin versant céréaliier, Campagne 1993/1994*.

FREDEC/SRPV Midi-Pyrénées, 1994, *Pratiques phytosanitaires et qualité des eaux d'un bassin versant céréaliier (synthèse de trois années d'études, 1991 à 1993)*.

Photo – D. Gauthier (Cemagref)

