FERTI-MIEUX

UNE OPÉRATION DE LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS PAR LES NITRATES

par Michel **Sebillotte**[1]

Journée de l'Académie d'Agriculture de France
12 novembre 2003

INTRODUCTION

L'action nationale Ferti-Mieux, qui a comporté jusqu'à cinquante et une opérations locales réparties sur l'ensemble de la France, s'est déroulée de 1991 à 2002. Le but de cette communication est de présenter les grands traits de son organisation, de sa méthode et ses principaux résultats.

L'opération Ferti-Mieux a pour origine la nécessité d'améliorer l'état de l'environnement, entre autres sous la pression de la Commission européenne. Les négociations qui aboutiront à la Directive Nitrates du 19 décembre 1991, neuf mois après le démarrage de Ferti-Mieux, sont déjà largement entamées quand le ministre de l'Agriculture et de la Forêt écrit, le 9 novembre 1990, au Président de l'ANDA (Association nationale pour le développement agricole) pour lui suggérer une opération Ferti-Mieux résultant d'une « convention nationale entre les Organisations professionnelles agricoles, l'ANDA et le Ministère de l'Agriculture ». L'initiative en revient à la Direction de l'espace rural et de la forêt du Ministère de l'agriculture (DERF) qui avait déjà initié, dans le début des années 1980, la Relance de l'Agronomie. Celle-ci avait permis d'équiper la France en laboratoires d'analyse et de former de nombreux techniciens agricoles sous la responsabilité d'une « commission formation »[2]. Ces techniciens, tout naturellement, adhèrent aux objectifs de Ferti-Mieux et animent, de façon majoritaire, les opérations Ferti-Mieux. Enfin, la DERF avait demandé au CORPEN[3] de réunir un groupe ad-hoc pour réfléchir à un « cahier des charges pour des opérations de conseil aux agriculteurs en vue de protéger l'eau contre la pollution nitratée ». Ce travail sera entériné par le bureau du CORPEN en avril 1991. Ce document ne se prononçait pas sur l'organisation du dispositif souhaitable, mais insistait sur la nécessité de cibler le conseil pour un bassin versant, sur la nécessité d'obtenir un changement des pratiques, de prévoir une auto-évaluation avec des échéances et de savoir communiquer.

[1] Président du Comité scientifique et technique de l'opération nationale Ferti-Mieux. Membre de l'Académie d'Agriculture, professeur d'agronomie à l'Institut national agronomique Paris-Grignon, directeur de la Délégation à l'Agriculture, au Développement et à la Prospective à l'INRA.

[2] Cette commission que, professeur d'Agronomie je présidais, pilotait le programme de formation en neuf semaines, suivies de six mois de stage en entreprise. Cette formation était animée par la Chaire d'Agronomie de l'INA-PG.

[3] Comité d'Orientation pour la Réduction de la Pollution des Eaux par les Nitrates et les phosphates provenant des activités agricoles.

Copyright Académie d'Agriculture de France. Séance du 12 novembre 2003.

1. L'ORGANISATION DE FERTI-MIEUX

1.1. Ses principes de base

On trouve un condensé des principes de base de Ferti-Mieux dans le document « Pour une pratique renouvelée de la Fertilisation azotée », adopté le 22 mai 1991, par le premier comité de pilotage de l'opération nationale. Ainsi, Ferti-Mieux a été explicitement, selon les recommandations du CORPEN, *une opération de conseil pour réduire les risques de pollution en utilisant les connaissances existantes, en reposant sur des opérations locales regroupant des agriculteurs volontaires dont le revenu ne devait pas diminuer, du fait de l'évolution conseillée des pratiques de fertilisation, de la gestion des intercultures et des successions culturales*. Ferti-Mieux devait s'inscrire dans la durée, impliquer fortement les prescripteurs qui « devaient appliquer progressivement les principes du cahier des charges CORPEN sur l'intégralité de leurs zones d'action ». Une labellisation était instaurée. Enfin, l'objectif était, à terme, de « couvrir tout le territoire ».

Les enjeux, pour Ferti-Mieux, étaient donc de construire un dispositif et une démarche efficaces dans un domaine qui présentait deux difficultés majeures : la première était de proposer des modifications de pratiques *sans forte incitation*, en tout cas économique, la seconde était de proposer une « *obligation de moyens* » alors que, nous le constatâmes bien vite, la société attendait des résultats rapides quand nous savions que ceux-ci ne pouvaient se produire qu'à terme de « 5 à 50 ans »[4]. Cet handicap en recoupait un autre, à savoir la position de certains des commanditaires pour lesquels l'ANDA mettait en place une action incitative qui ne devait durer que trois ou quatre années[5].

Face à ces enjeux, il était indispensable que le fonctionnement de l'opération Ferti-Mieux repose sur une *démarche d'une grande rigueur fondée explicitement sur les connaissances scientifiques et techniques*. Aussi, sollicité pour présider le Comité Scientifique et Technique (CST), un contrat moral fut passé avec le président de l'ANDA, Michel Fau, et son directeur général, Maurice Barbezant : les travaux du CST ne seraient pas influencés par des raisons politiques et les choix de l'instance dirigeante, le Comité de Pilotage, ne remettraient pas en cause les *bases* de travail du CST.

D'autres difficultés venaient du caractère imprécis du cahier des charges qui supposait, de fait, de nombreux problèmes résolus. Le premier venait de la volonté, très justifiée, de traiter des espaces géographiques complets, donc de s'adresser à tous les agriculteurs l'occupant. Il fallait donc réussir à les mobiliser tous. Mais, si le cahier des charges posait le problème, les moyens implicites qu'il mettait en avant, entre autres des études de motivations, ne pouvaient guère que fournir un constat ! De même, il était recommandé d'associer aux « acteurs agricoles, des usagers, des élus et des responsables de la protection de l'eau ». Mais rien de spécifique n'était dit des prescripteurs. Ferti-Mieux décida donc dès la première réunion de son comité de pilotage national (22 mai 1991) d'en faire l'un de ses axes de travail prioritaires, sans se douter suffisamment des difficultés qui surgiraient pour élaborer la nature des conseils, les niveaux de fertilisation à recommander entre prescripteurs ayant des philosophies économiques différentes, tels que les chambres d'agriculture et les coopératives.

Enfin, le cahier des charges était très tourné vers la sur-fertilisation. Or, l'agronome sait bien que la dynamique de l'azote, les quantités disponibles pour les cultures ou pour une lixiviation dépendent aussi des autres techniques culturales, des successions de cultures, de la gestion des intercultures, des règles de gestion des cultures dans l'espace. Aussi, le premier comité de pilotage élargit-il le champ d'action, mais nous eûmes constamment à lutter contre cette ambiguïté initiale.

[4] Fourchette que j'indiquais aux participants de la réunion des opérations Ferti-Mieux de Lorraine en janvier ….
[5] A titre personnel, j'étais dès le démarrage très opposés à cette vision, totalement irréaliste.

Copyright Académie d'Agriculture de France. Séance du 12 novembre 2003.

Ferti-Mieux adopta aussi pour autre grand principe de bâtir *une organisation qui responsabilise* les différents maillons et qui, autant faire que se pourrait, *ne sacrifie pas les exigences de rigueur* pour des raisons de politique locale ou nationale.

Enfin, nous adoptâmes un *principe de progressivité*. Puisqu'il s'agissait de modifier des pratiques, il fallait organiser une évolution et donc avoir une échelle d'exigences croissantes doublée de possibilité d'auto-évaluation. Ce principe de progressivité s'appliqua aussi à l'échelon national de Ferti-Mieux qui évolua substantiellement au cours des années.

1.2. Les instances de Ferti-Mieux

Nous adoptâmes une organisation à deux étages : nationale et locale. Mais, à chacun de ces niveaux, nous installâmes des structures assez parallèles. Il y avait trois grands types de missions à remplir : fixer le cap, définir les voies et moyens, faire vivre chaque dispositif. Chaque niveau eut donc trois structures (voir document du 22 mai 1991). Le tableau 1 en récapitule les principaux traits.

Onze années de fonctionnement, montrent le bien fondé de cette organisation, même si la question de la participation au comité national de pilotage fut un des problèmes. Ces années montrèrent entre autres le rôle essentiel du Secrétariat technique (ST), placé sous la direction du président du CST, et celui des animateurs de terrain, c'est pourquoi ils auront la parole au cours de cette journée.

1.3. Le démarrage

Historiquement notre premier problème fut de trouver des clients. Ce fut la tâche du Comité Scientifique et Technique (CST) et du Secrétariat Technique (ST). Nous avons donc, dès le 11 juillet 1991, adressé des courriers aux collectivités territoriales, aux organisations professionnelles agricoles, etc. pour leur demander s'ils souhaitaient s'inscrire dans la dynamique Ferti-Mieux.

Il a fallu, parallèlement, constituer le ST avec des participations d'agents mis à disposition, plus ou moins gracieusement, par quelques organismes agricoles (l'Anda, qui progressivement sera obligée de financer plusieurs salaires, l'APCA, l'Acta, l'Itcf…).

2. LE FONCTIONNEMENT DE FERTI-MIEUX ET SA MÉTHODE

2.1. Les modalités d'évaluation des dossiers

Avec le ST, nous avons dû définir une méthode de travail qui répondent aux différentes exigences que nous venons de rappeler. Nous avons décidé que pour soutenir une procédure de labellisation il fallait que chaque groupe local qui se porterait candidat pour créer une opération Ferti-Mieux *soumette un dossier* qui serait analysé par le ST, puis soumis au CST qui accepterait, ou non, de le présenter au Comité de pilotage national, celui-ci statuant sur la labellisation et sa durée.

Chaque opération devait préparer un dossier qui aborderait les cinq axes suivants :

- A. Décrire les partenaires et l'organisation (nom des responsables…), préciser les actions envisagées et les modes de financement ;
- B. Décrire la zone d'action : la délimiter, présenter ses caractéristiques de milieu (y compris les aspects hydrogéologiques) ;
- C. Définir une stratégie de communication : les supports, le rythme de communication… ;
- D. Emettre un diagnostic agronomique sur les pratiques qui devaient être décrites (y compris la gestion des déjections animales), les risques de pollution et leurs modalités d'évaluation, les bases du conseil pour les préconisation futures, les références qui seraient utilisées ;
- E. Décrire les modalités de l'évaluation envisagée pour l'opération locale.

Copyright Académie d'Agriculture de France. Séance du 12 novembre 2003.

Telle était la trame adressée en juillet 1991. Le ST aidait les animateurs durant la construction du dossier en se rendant sur place, une ou deux fois, chaque membre du ST ayant en charge un certain nombre d'opérations. Il était aussi précisé que les dossiers seraient évalués selon les cinq axes ci-dessus, avec pour chacun des niveaux d'exigences variables selon l'âge de l'opération.

Par la suite, nous avons rajouté un axe sur les fondements du conseil. En effet, il est apparu que dans ce domaine *il fallait aider les opérations à avoir des démarches plus solides sur le plan agronomique*.

Tableau 1. Les différentes structures de Ferti-Mieux

Instance	Niveau national	Niveau local
Comité de pilotage (CP)	***Président*** : J. Salmon, agriculteur, responsable professionnel ***Membres*** : Représentants de la profession agricole, des ministère de « tutelles » (Agriculture, Environnement), des Agences de l'eau, des métiers de l'eau … ***Principales Missions*** : - Définir la politique générale, - Attribuer aux actions Ferti-Mieux un label à partir des propositions du Comité scientifique et technique, - Communiquer. ***Rythme des réunions :*** 2 à 3 par an. Première réunion : 22/5/1991.	***Président*** : Un agriculteur, responsable professionnel ***Membres*** : Représentants de la profession agricole, des Agences de l'eau, des ministère en région (DDA ou/et Diren), des instituts techniques, des métiers de l'eau … ***Principales Missions*** : - Définir la politique locale dans le cadre de la politique nationale, - fixer les priorités locales des actions à mener, - adopter le budget, - communiquer. ***Rythme des réunions :*** Très variable.
Comité scientifique et technique (CST) au niveau national Comité technique localement	***Président*** : M. Sebillotte, professeur d'agronomie, directeur scientifique à l'INRA ***Membres*** : Chercheurs de différentes institutions, Responsables techniques de divers organismes professionnels (chambre d'agriculture, coopératives, instituts techniques…) ***Principales Missions*** : - définir la politique scientifique et les méthodes, - définir les modalités d'instruction des dossiers en vue de l'obtention des labels ***Rythme des réunions :*** 3 à 4 par an. Première réunion : 7/6/1991	***Président*** : Un agriculteur, responsable professionnel ***Membres*** : techniciens des chambres d'agriculture, des coopératives, des instituts … Ce comité n'a pas toujours fonctionné
Secrétariat technique national (ST) Animateur local	Placé sous l'autorité du Président du CST qui reçoit l'aide de Marie-Thérèse Fleury (Anda) pour diriger le travail au quotidien. ***Principales Missions*** :	Placé sous l'autorité du Président du comité de pilotage ***Principales missions :*** - animer l'action locale - mettre en place les actions

Copyright Académie d'Agriculture de France. Séance du 12 novembre 2003.

	- faire vivre au quotidien l'opération - animer l'ensemble du dispositif - communiquer et faire jouer les effets de réseau, entre autres par un bulletin d'information, - former les animateurs ***Rythme des réunions :*** bimensuel ou mensuel.	particulières : enquêtes, essais… - traiter les informations collectées, capitaliser … - réaliser les dossiers pour le CST, - assurer les liaisons avec le ST ***Charge de travail :*** - de 25 à 50 % de son temps.

Copyright Académie d'Agriculture de France. Séance du 12 novembre 2003.

Le CST délègue la préparation de l'évaluation de chaque opération de terrain à deux de ses membres qui reçoivent l'aide de la personne du ST chargé du suivi de cette opération. Celle-ci prépare, à partir du dossier de l'opération locale que nous avons reçu, une présentation, en une dizaine de pages, du dossier de l'opération à évaluer selon un plan commun à toutes les opérations. Puis, la personne du ST organise une mission d'évaluation pour les deux membres du CST. En effet, nous avons considéré que le seul dossier n'était pas suffisant et qu'il fallait *une confrontation directe d'une journée* au cours de laquelle les deux experts du CST rencontrent les acteurs et visitent, parfois, une exploitation agricole engagée dans l'opération.

Lors de la séance du CST, les deux experts présentent leur évaluation aux autres membres du CST, eux-mêmes munis de la présentation en une douzaine de pages de chaque dossier et de l'avis des experts qu'ils ont reçu huit à quinze jours auparavant. Ensuite, le président du CST ouvre une discussion : en effet, *c'est le CST qui se prononce et non les deux experts mandatés*. A l'issue de la discussion, on procède à un vote pour définir le type de labellisation. L'examen d'un dossier dure une demi-heure.

L'avis du CST est transmis au Comité de pilotage qui discute de chaque dossier durant une demi-heure après une présentation par le président du CST, chaque membre du comité ayant reçu les dossiers. Le Comité de pilotage attribue un label ou rejette le dossier. Le label ANDA permettait à l'opération de l'utiliser dans sa correspondance, de faire des campagnes de communication, de « pancarter » des exploitations ou des parcelles d'expérimentation, …

Les différents labels

Pour organiser une progressivité, nous avons très rapidement été conduits à attribuer au démarrage un pré-label d'une année suivi ensuite, selon la manière dont chaque opération s'était comportée, d'un label d'un ou deux ans. Nous n'avons jamais donné un label pour une durée de plus de deux ans, estimant que, sans l'aiguillon du renouvellement, nous assisterions à l'installation de pratiques de rentier !

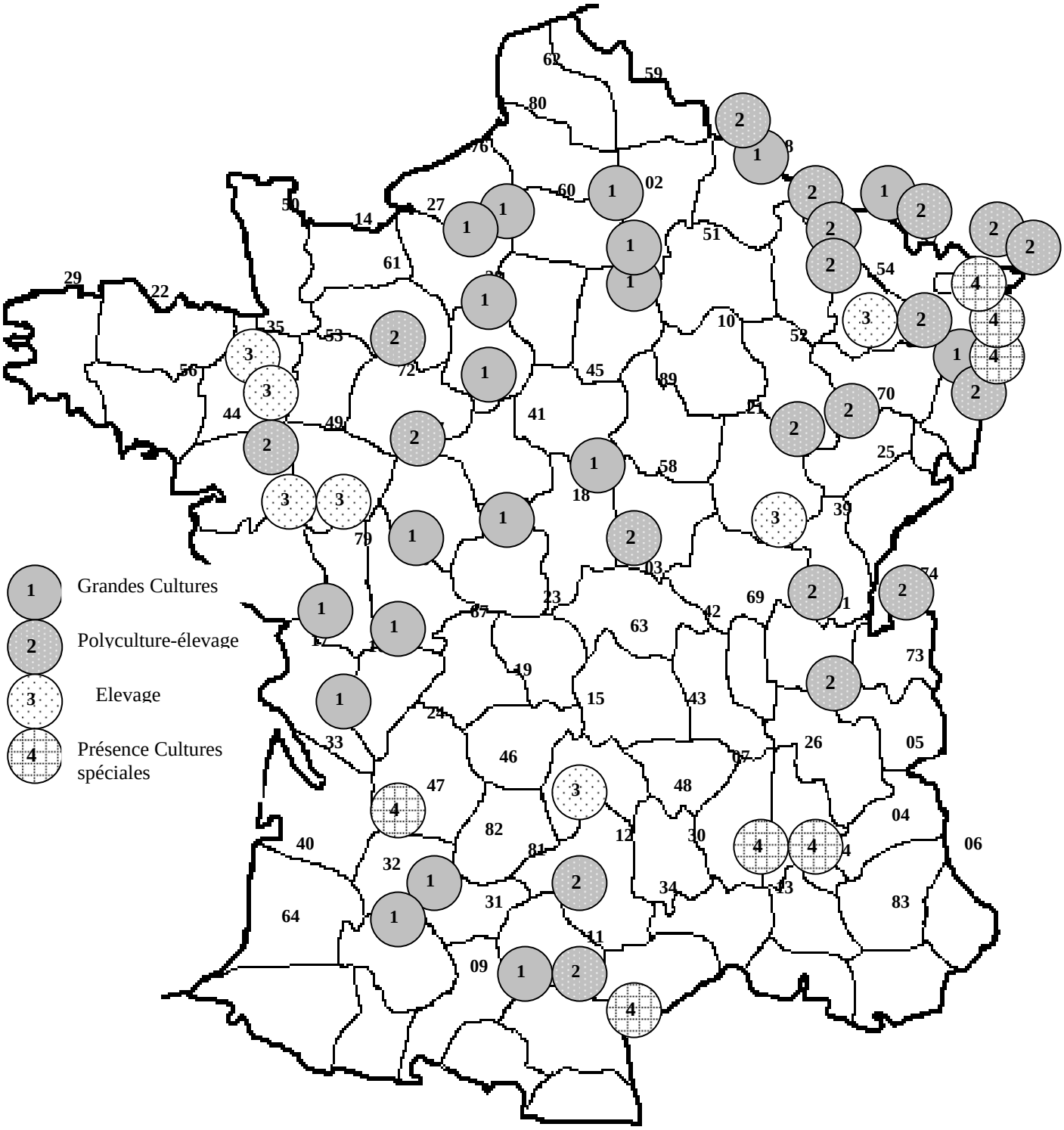
Vouloir instaurer une progressivité dans l'évolution des opérations, et donc dans nos exigences, était un atout : nous laissions du temps aux acteurs locaux pour « rentrer » dans la philosophie de Ferti-Mieux et pour modifier leurs pratiques. Cela semble évident pour les agriculteurs : le changement des pratiques suppose d'être convaincu, puis de modifier ses modes de raisonnement de la fertilisation, de ses itinéraires techniques et de ses successions de culture, et, enfin, de réaliser concrètement ces modifications, ce qui n'est pas aussi facile que l'on pourrait le croire. Mais, pour les techniciens-animateurs on songe moins spontanément que Ferti-Mieux leur a très vite demandé de profondes modifications de leurs pratiques. Ils venaient souvent du métier de conseiller polyvalent et nous leur demandions de devenir des agronomes patentés, devant procéder à des enregistrements, les exploiter, émettre des diagnostics, mettre en œuvre de nouveaux outils de raisonnement, de pouvoir pratiquer de l'auto-évaluation, …

Mais, cette progressivité était aussi un handicap, dans la mesure même où les acteurs locaux se trouvaient fréquemment sollicités et privés de la satisfaction, importante sur le plan social, d'obtenir un label de deux ans.

2.2. La méthode Ferti-Mieux

Opération de conseil, nous devions construire une méthode qui utilise les connaissances acquises, qui ménage une progressivité et dont la rigueur garantisse la qualité des voies empruntées. Toute l'histoire de Ferti-Mieux va être marquée par ce « challenge », et en particulier par une

formidable tension entre les exigences agronomiques d'une part et celles de « l'adhésion sociale » nécessaire pour que l'opération vive, ait des candidats et des moyens financiers avant même de pouvoir prouver ses résultats. Nous avons donc été constamment en mouvement. La figure **1** indique où se trouvaient les cinquante deux opérations Ferti-Mieux en juin 2000. On couvre sensiblement tous les systèmes de production mais dans certaines régions Ferti-Mieux est absent, comme en Bretagne, même si des opérations y ont fonctionné un temps elles n'ont pas duré ; il en est de même de certains département du bassin parisien.



Carte 1. Les opérations Ferti-Mieux dans les départements selon les systèmes de culture

La taille des opérations varie de quelques milliers à environ 80.000 hectares. Le CST a cherché à réduire les plus grandes qui ont toujours eu de grandes difficultés à fonctionner, et à accroître les plus petites pour éviter un caractère confidentiel. *Ferti-Mieux, c'est ainsi environ 1.900.000 hectares, sensiblement 6 % de la surface agricole utile française, et près de 27.000 agriculteurs*, valeurs considérables si l'on se réfère aux chiffres atteints dans ce genre d'opération.

« Le guide Ferti-Mieux pour évaluer les modifications de pratiques des agriculteurs »

Ferti-Mieux avait uniquement une *obligation de moyens*, même si leur mise en œuvre devait se traduire à terme par une diminution de la teneur des eaux en nitrates. *Tous les efforts ont donc été concentrés sur les modifications de pratiques des agriculteurs*, l'objectif étant de *réduire les risques de pollution* liés aux pratiques réelles ; risques estimés au vu des connaissances scientifiques et techniques disponibles.

Nous mettons donc au point une méthode en trois étapes qui sont aussi trois niveaux d'exigences croissantes pour les opérations locales (Lanquetuit, Sebillotte, 1997).

La première étape s'applique à l'ensemble de l'exploitation agricole : les apports d'azote ne doivent pas excéder les exportations. L'outil est le « solde CORPEN » (1988), élaboré à partir des situations bretonnes. *L'usage de cet outil suppose des enregistrements qui n'existent guère*, aussi proposons-nous de travailler par types d'exploitations, chacun ayant un solde « type ». Il reste ensuite à classer les exploitation d'un bassin versant dans ces types. Cette première étape doit permettre d'*éliminer les plus grosses erreurs des pratiques de fertilisation, principalement dans les exploitations ayant beaucoup de déjections d'élevage*. Mais l'interprétation des soldes Corpen n'est pas aussi facile à utiliser qu'il semble et la comparaison entre exploitations délicate ; enfin, un solde nul ne garantit pas l'absence de risque de pollution. D'où une seconde étape.

La deuxième étape reprend une idée d'approche territoriale mise en avant par Sebillotte et Meynard (1990). C'est *la grille de risque*. Ceux-ci s'estiment en confrontant les apports d'azote entraînés par les pratiques (réelles ou/et souhaitables) aux capacités du milieu à « faire face » à ces apports. L'intérêt de la démarche est de tenir compte des systèmes de culture (nature des cultures et interculture), de pouvoir *se déterminer à la parcelle*, lieu d'application des pratiques, et d'avoir une approche du milieu qui intègre l'effet du climat et des catégories de sols. On obtient alors le tableau **2** qui indique les surfaces du bassin étudié selon un niveau de risques : faible à nul, moyen ou fort.

Remplir une telle grille suppose des informations assez détaillées par exploitations et une véritable capacité d'expertise pour classer les systèmes de culture selon les risques qu'ils font encourir au milieu. Ce fut une des raisons de la lenteur de l'adoption sur le terrain par les animateurs d'opération locales. Une telle grille révèle aussi que dans certaines situations pédo-climatiques, certains systèmes de culture entraînerons automatiquement des risques élevés de pollution. Il n'y aura alors comme solution que de changer de systèmes de culture. Par exemple, sur des sols très filtrants et peu épais il est difficile pour ne pas polluer de faire autre chose que de la prairie permanente extensive alors que du maïs irrigué peut être très rentable. La volonté de respecter l'environnement devient contradictoire avec la recherche d'un revenu. On ne peut plus, alors, respecter la contrainte acceptée à l'origine par Ferti-Mieux de ne pas diminuer le revenu des agriculteurs. *L'intérêt de la grille de risque est de délimiter de telles zones et d'en chiffrer l'extension. Ce sera ensuite à la société de savoir comment concilier les deux objectifs, environnemental et économique*.

Le tableau **3** donne un exemple d'une grille remplie dans l'opération Eco-Ferti-Craie Retourne. Ici, les successions de cultures avec leurs pratiques sont directement classées par catégories de sols.

Ainsi, en 2000, dans cette opération on peut classer 9,8 % des terres comme soumises à des pratiques à risques élevés et très élevés pour le milieu en terme de pollution par l'azote, tandis que 30,9 % sont en risques faibles. Il est possible, connaissant les successions de cultures, les exploitations de bâtir des *priorités*

d'action qui ne seront pas forcément d'agir sur les parcelles à risques élevés : c'est une question de facilité d'action et d'efficacité vis-à-vis de la pollution, donc de rapport coûts/efficacité.

Tableau 2. La grille de risques
Source : Sebillotte, Meynard, 1990.

Variabilité des potentialités	Risque d'entraînement d'azote hors de portée des racines durant les cycles culturaux successifs		
	Faible à nul	intermédiaire	Fort à certain
FAIBLE	*Surfaces à risques faible*	*Surfaces à risques moyens*	
FORTE			*Surfaces à risques fort*

Risques croissants

Tableau 3. La grille de risque de l'opération Eco-Ferti-Craie Retourne (2001) avec quatre classes de risque (risques les plus élevés en rouge). Source …

	CRAIE	LIMONS	GRAVELUCHES
successions avec luzerne	**8,0**	**4,8**	**3,2**
BS-B Successions avec cipan cér-colza	**9,3**	**5,6**	**3,7**
B/BS-OP cér-BS +AO+Cipan cér-cer cér-colza+AO Pdt/colza-B	**18,2**	**10,9**	**7,3**
cér-BS OP/B-OP P-B cér-P/pdt	**12,1**	**7,3**	**4,8**
cér-BS + AO	**1,9**	**1,1**	**0,8**
B-OP + AO	**0,6**	**0,4**	**0,2**
total	**50**	**30**	**20**

Risques croissants

Légende : B : blé ; BS : betteraves sucrières ; CIPAN : cultures pièges à nitrates ; Cér : céréales ; AO : apports organiques ; Pdet : pommes de terre ; OP : orge de printemps ; P : pois.

La troisième étape consiste à chercher à évaluer de manière chiffrée les risques de fuite d'azote par parcelle en utilisant des modèles. L'objectif est toujours de bâtir une grille de risque, mais en faisant moins appel à l'expertise. Cette étape a pu commencer à être mise en œuvre en utilisant le logiciel DEAC, dans le cadre de son test avec les instituts techniques qui l'ont conçu (Cetiom, Itcf, Itb). Nous avons pu constater que dans l'ensemble nos expertises étaient acceptables sauf quelques erreurs manifestes. L'usage de logiciel est une voie d'avenir si l'on dispose des enregistrements nécessaires.

L'auto-évaluation

A partir du moment où Ferti-Mieux est une action fondée sur le volontariat, il est clair qu'il faut des procédures d'auto-évaluation. Ceci est d'autant plus évident que la pollution par les nitrates « ne se voit pas », qu'il n'y a d'autres indicateurs que ceux qui résultent du calcul, et d'un calcul compliqué.

La nécessité d'enregistrer les pratiques est déjà en soi un élément d'auto-évaluation, mais insuffisant et parfois dangereux lorsque des rapprochements indus sont fait entre des variables enregistrées. Par exemple, *de très nombreuses relations établies avec les rendements rentre dans la catégorie des corrélations prises à tort pour des relations causales*. C'est l'énorme difficulté de l'interprétation des effets des pratiques sur le milieu (Sebillotte, 1989 et 1993). La protection des resources en eau ne peut s'envisagée sans un sérieux développement des compétences en agronomie !

La grille de risque est l'un de ces instruments d'auto-évaluation. Elle a le grand mérite de partir des informations données par les agriculteurs, de leur montrer à quoi celles-ci servent et comment elles permettent de suivre les progrès collectifs en matière de lutte contre la pollution. Cette grille de risque est ainsi un *outil d'animation très efficace des groupes d'agriculteurs*.

Un autre aspect de l'auto-évaluation a consisté à obliger les opérations locales à capitaliser leur expérience et leurs acquis en les amenant, pour les renouvellement de label, à venir présenter eux-mêmes leurs résultats au siège de l'ANDA. Nous avons pu ainsi, avec pour chaque opération l'aide d'un collègue du CST, recevoir personnellement les deux-tiers des présidents et des animateurs avec certains de leurs collaborateurs. Après quarante cinq minutes d'exposé s'appuyant sur un document qu'ils nous avait adressé au préalable, ils répondaient à des questions durant un laps de temps équivalent. La rédaction de ces documents et les échanges dans un autre contexte que celui du terrain ont permis aux opération de prendre conscience de leur travail, d'en voir les limites, de comprendre pourquoi nous avions des exigences qui, vues de loin, pouvaient paraître technocratiques. Par ailleurs, le contact direct avec le président du CST les conduisait à renouveler leur engagement à Ferti-Mieux et renforçait la conscience d'appartenir à un réseau.

L'ouverture de Ferti-Mieux vers d'autres atteintes à l'environnement

Nous avons insisté sur le fait que Ferti-Mieux ne concernait pas uniquement la fertilisation azotée et que cette action nationale exigeait de grandes compétences en agronomie. Or, en tant qu'agronomes, nous savions depuis le démarrage que les pollutions par l'azote n'étaient que le début d'une action plus vaste. Dés 1998, nous avions montré que Ferti-Mieux serait très adapté pour traiter de la pollution diffuse par les produits phytosanitaires (Sebillotte, 1998).

Aussi avons-nous souhaité que le comité de pilotage accepte d'ouvrir les missions de Ferti-Mieux à d'autres types d'effets sur l'environnement. Le temps de maturation fut assez long. D'une part, les nouveaux problèmes à traiter étaient surtout pour les uns et les autres ceux des produits phytosanitaires et, d'autre part, une composante de la profession agricole venait de mettre en place l'opération Phyto-Mieux qui s'occupait des problèmes de machinisme (réglage des épandeurs) et de pollution concentrée (telle celle entraînée par la vidanges des cuves d'épandeur). Or, Ferti-Mieux voulait, lui, traiter de pollution diffuse et, surtout, pensait aussi au phosphore (une opération était consacrée en partie à ce thème dans le nord des Alpes) et à l'érosion dont les effets négatifs sur la pollution des eaux de surface était beaucoup trop négligée.

Courant 2000, nous avons pu constituer un groupe « Ouverture » (piloté par Christine Simoens) qui s'est attelé à la mise au point des aménagements méthodologiques nécessaires pour aborder ces nouveaux problèmes. Un groupe de travail a été constitué réunissant des experts des disciplines concernées et travaillant ne étroite liaison avec quelques opérations Ferti-Mieux qui s'étaient déclarées volontaires. L'évolution de l'ANDA, a, là aussi, bloqué toute la démarche.

La question des références, des logiciels

Opération de conseil, Ferti-Mieux a utilisé, au démarrage, les références existantes, se distinguant des quelques opérations qui, avant 1991, avaient commencé à aborder cette question en mettant en place des expérimentations au champ.

Mais le temps s'écoulant, des controverses naissant, de nouvelles questions surgissant il a fallu réexaminer notre position et accepter des travaux de mise au point de nouvelles références. Citons, par exemple, les travaux menés sur le compostage des déjections d'élevage (Opération du Haut Saintois, dans les Vosges), sur la fertilisation des cultures de maïs dans la plaine inondable de la Saône sur retournement de prairie (Opération Val de Saône) pour lesquelles il fallait diviser par quatre ou cinq les doses préconisées par les prescripteurs vendeurs d'engrais, sur les normes de fertilisation des cultures légumières (plusieurs opérations), sur le fractionnement des apports d'azote pour le maïs en Alsace, sur les doses de déjections d'élevages hors sol de volaille (en Vendée), enfin, et toujours à titre d'exemple, sur la quantité d'azote libéré par les plante de couverture (en Lorraine). L'entretien des références est un vrai problème pour les agronomes parce que les questions, les systèmes de cultures, les connaissances changent. On ne peut y échapper et l'usage de modèle ne saurait les supprimer puis que ceux-ci doivent impérativement être calés.

De la même manière, les modes de calcul des besoins en engrais azotés ont nécessité que Ferti-Mieux se prononce, faute d'avis d'instances de recherche à ce sujet. Utilisant les modèles de l'INRA, nous avons dû prendre position sur de nombreuses autres propositions, dont certaines émanaient de membres actifs de Ferti-Mieux. *Nous pensons que c'est une question qui mériterait une réflexion plus poussée. Il n'y aura jamais de modèles et de logiciels utilisables partout car, par définition, un modèle procède d'un point de vue et ne peut souvent être testé que de manière indirecte*.

Nous aurions aussi besoin de mieux chiffrer les pertes d'azote par ruissellement (par volatilisation) et, d'une manière générale, de mieux comprendre la, pollution des eaux de surface.

3. LES RÉSULTATS DE FERTI-MIEUX

Les résultats se situent sur plusieurs plans : l'évolution des mentalités, la mise au point d'un dispositif et d'une méthode, les évolutions des pratiques des agriculteurs et les références, enfin, les répercussions sur la qualité des eaux.

L'évolution des mentalités

Nous n'avons pas les moyens de la chiffrer mais de nombreux indicateurs en témoignent. En premier lieu, les prises de position de nombreux présidents d'opérations Ferti-Mieux, avec parfois une position régionale comme en Lorraine. Ceci s'est traduit d'ailleurs dans la construction par plusieurs opérations de dossier pour des CTE collectifs. Un deuxième indicateur concerne la coordination des organismes prescripteurs pour définir leurs conseils : les doses excessives qui caractérisaient les conseils au début de Ferti-Mieux, entre autres pour la fertilisation du maïs, ont en grande partie disparu. Ferti-Mieux a aussi beaucoup communiqué auprès des écoles et l'accueil des enseignants et des élèves a toujours été très favorable. Les effets des questions posées par de jeunes élèves à leurs parents agriculteurs sont apparus très efficaces. Par contre, nous avons pu tester que sur les agriculteurs sans successeurs, ou proche de la retraite, les conseils de Ferti-Mieux restaient sans effet.

Il faut aussi insister sur le fait que cette évolution des mentalités a été d'autant plus accélérée que les agriculteurs y trouvaient d'autres intérêts. Ainsi, les éleveurs ont souvent réagi plus positivement, comprenant que les déjections d'élevage étaient source de minéraux à ne pas gaspiller et qu'une meilleure gestion leur serait économiquement utile. Par contre, lorsque les organismes « économiques » ont souligné l'existence de faibles teneur en protéines des grains de céréales à paille, ceci a eu tendance à entraîner une augmentation des doses d'azote plus qu'un accroissement du nombre de troisième apport, ou qu'un changement de variété. Il aurait fallu un réel travail de révision des conseils qui n'a pas eu lieu, ou guère. *Ferti-Mieux a, alors, créé un groupe de travail*

sur la qualité des grains qui associait techniciens et chercheurs, mais l'arrêt de l'ANDA en a interrompu l'activité.

L'évolution des pratiques et des références

Dans le document « Evolution des pratiques agricoles et qualité des eaux » (Collectif-ANDA, 2000), nous expliquons longuement les précautions à prendre pour aborder la question de l'évolution des pratiques lorsque l'on cherche à examiner leurs effets sur l'environnement. *Beaucoup de confusions d'effets sont possibles et, une fois encore, il faudrait plus de science agronomique dans les interprétations*. Ici, nous extrayons seulement quelques exemples qui portent sur les données de 43 % des opérations, les seules qui étaient traitables à la fin de 1999.

Les céréales à paille occupent une place très importante dans les assolements et l'une des préconisations était d'accroître le fractionnement de la fertilisation azotée. L'amélioration se chiffre par l'augmentation du pourcentage de parcelles recevant trois apports entre l'année de départ et 1997-98, années des dernières enquêtes (Tableau **4**), le numéro du département est entre parenthèse.

Tableau 4. % de parcelles de céréales à paille recevant trois apports d'azote

Opérations	Année de départ	1997 ou 1998
Azur (18)	6	57
Bassin de la Tille(21)	24	64
Vallée d'Avre (27)	35	70
Sources de la Gorze (54-57)	20	95
Agr'Eau Pays Graylois(70)	40	52
Ferti Saonnois (72)	57	72
Ferti Ouest (88)	35	71

La pratique de trois apports s'est ainsi considérablement généralisée. Elle s'est aussi accompagnée d'une diminution de 20 à 30 kg des doses moyennes d'azote apportées l'hectare, ce qui, au vu de l'augmentation des rendements, traduit une réelle amélioration. Mais, dans un peu plus d'un tiers des opérations ayant des céréales à paille, les améliorations ne sont pas significatives.

Pour le maïs, les améliorations concernent 57 % des opérations. Elles se traduisent par la diminution des doses moyennes à l'hectare (-15 à -60 kg/ha), et un fractionnement (2 ou 3 apports). L'irrigation qui joue sur les fuites de nitrates s'est aussi améliorée à la suite de nos conseils.

Une autre amélioration concerne les surfaces implantées en culture intermédiaires piège à nitrates (CIPAN). On les rencontre dans 53 % des opérations où elles sont nécessaires. De manière similaire, dans les opérations ayant de la vigne, on assiste à une forte augmentation des parcelles pratiquant l'enherbement.

Dans les exploitations d'élevage, les efforts ont surtout concerné la gestion des effluents d'élevage : augmentation des surfaces réceptrices, meilleure connaissance de leur valeur fertilisante, diminution des quantités apportées par parcelle et par culture.

Dans les opérations qui ont calculé un solde Corpen, ceux-ci ont diminué dans 75 % des cas, de même lorsque les opérations ont établi une grille de risque les surfaces à risque élevé diminuent fortement.

Les références ont aussi évolué dans le sens d'une réduction des doses, parfois après des conflits, puisque certains prescripteurs non seulement vendent des engrais (faible part de leur chiffre d'affaire) mais commercialisent aussi les récoltes. On retrouve l'antagonisme réel, *dans les*

conditions actuels de marché et de réglementation, entre respect de l'environnement et obtention de meilleurs résultats économiques à court terme.

Nous voudrions insister aussi ici sur un autre aspects des retombées positives de Ferti-Mieux. Il s'agit de ce qu'il est convenu d'appeler la « méthode Limaux ». F. Limaux, responsable agronomie à la chambre régionale d'agriculture de Lorraine a mis au point une méthode (dite de double densité) très pratique pour décider de la date du premier apport d'azote et du second sur blé. Pratiquement il est possible de retarder, en moyenne, de plusieurs semaines le premier apport en Lorraine et de mieux valoriser l'azote (amélioration des taux de protéine). Aussi, Ferti-Mieux a organisé avec lui le réseau (180 parcelles) qui a commencé à se mettre en place dans toute la France (harmonisation des protocoles, regroupement et traitement des résultats au sein du ST par L. Guichard, discussions collectives lors de réunions à Paris). Cette initiative de Ferti-Mieux s'est également interrompue avec la fin de l'ANDA. Mais elle a permis, néanmoins, de *vérifier l'intérêt de Ferti-Mieux comme fédérateur et support des actions agronomiques en France*. Il faut aussi souligner que cet apport de F. Limaux est en grande partie dû à *sa proximité de la recherche* et aux possibilités d'application que lui fournissaient les opérations de Ferti-Mieux en Lorraine.

Les répercussions des opérations Ferti-Mieux sur la qualité des eaux

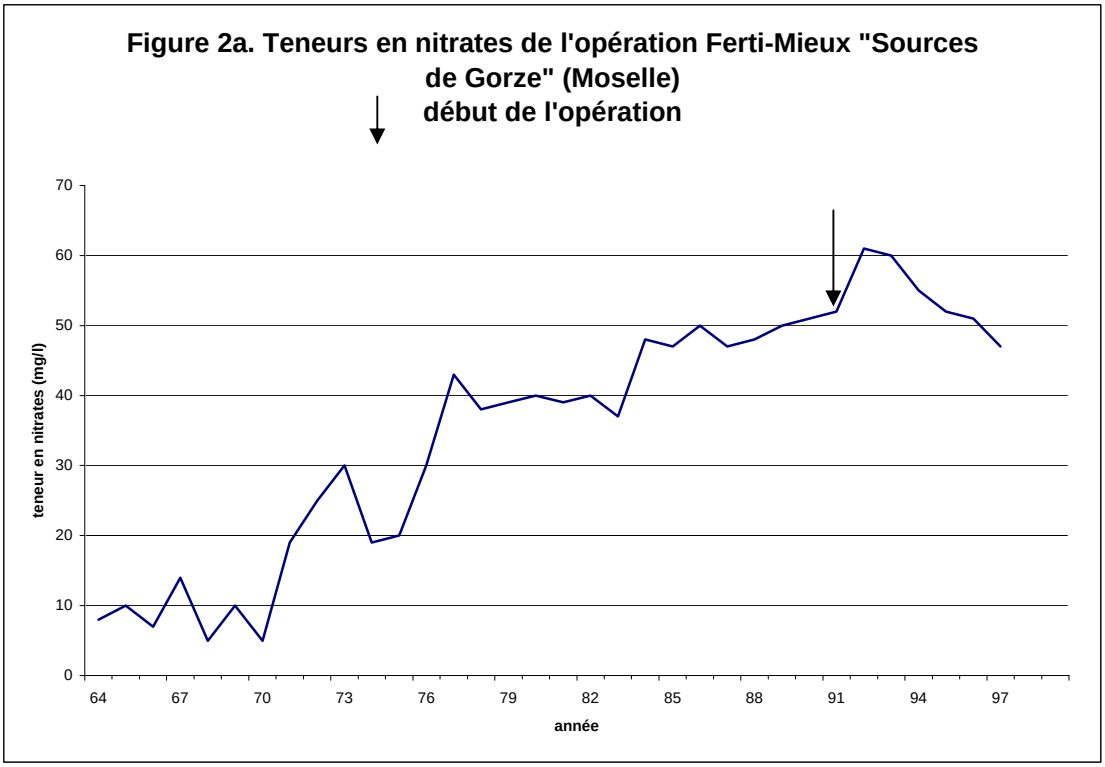
Contrairement à ce que beaucoup de personnes croient, il faut du temps pour que des modifications de pratiques sur de vastes bassins versant se manifestent, qu'il s'agissent de raisons écologiques (types de sols et hydrogéologie), de l'intensité des modifications, ou encore du pourcentage d'agriculteurs qui changent leurs pratiques. Néanmoins, Ferti-mieux a suivi depuis le début les teneurs en nitrates de certaines ressources en eau.

Voici, Figure **2 a** et **b**, deux exemples pris en Lorraine dans le document Collectif-ANDA (2000) déjà cité et qui sont favorables à une évolution rapide (situation écologique et degré d'adhésion élevé). On remarque clairement la montée spectaculaire des teneurs chaque année avant le démarrage de l'opération Ferti-Mieux : on dépasse les 50 mg/l. Puis il y a encore montée durant environ deux années après le début de l'opération et ce n'est qu'ensuite que l'on assiste à une baisse régulière. Le cas des deux sources au pied du plateau du Haut Saintois est intéressant à souligner. D'une part, il montre qu'à de faibles distances on peut observer des différences notables de teneur en nitrates, et d'autre part, nous voyons que la source 2 descend plus rapidement que l'autre mais sa teneur semble se stabiliser. C'est à la suite de ces différences entre sources que des travaux d'approfondissement sur la qualité des eaux ont été entrepris à la chambre régionale d'agriculture de Lorraine avec l'INRA. Devant de telles différences, il fallait mieux comprendre comment se « fabriquait » la qualité des eaux pour pouvoir interpréter les résultats. Le même phénomène s'est manifesté dans plusieurs opérations Ferti-mieux. Le second fait intéressant est l'apparente stabilisation de cette source vers une teneur d'environ 40 mg/l. Cela semblait indiquer que dans le micro-bassin versant de cette source nous étions en équilibre avec les pratiques réelles. Cela a relancé les travaux et de nouvelles actions ont été mises en place pour renforcer autant que possible la suppression des apports de fumier de la zone de plateau qui alimente ces sources. La situation aujourd'hui se caractérise par une nouvelle diminution des risques.

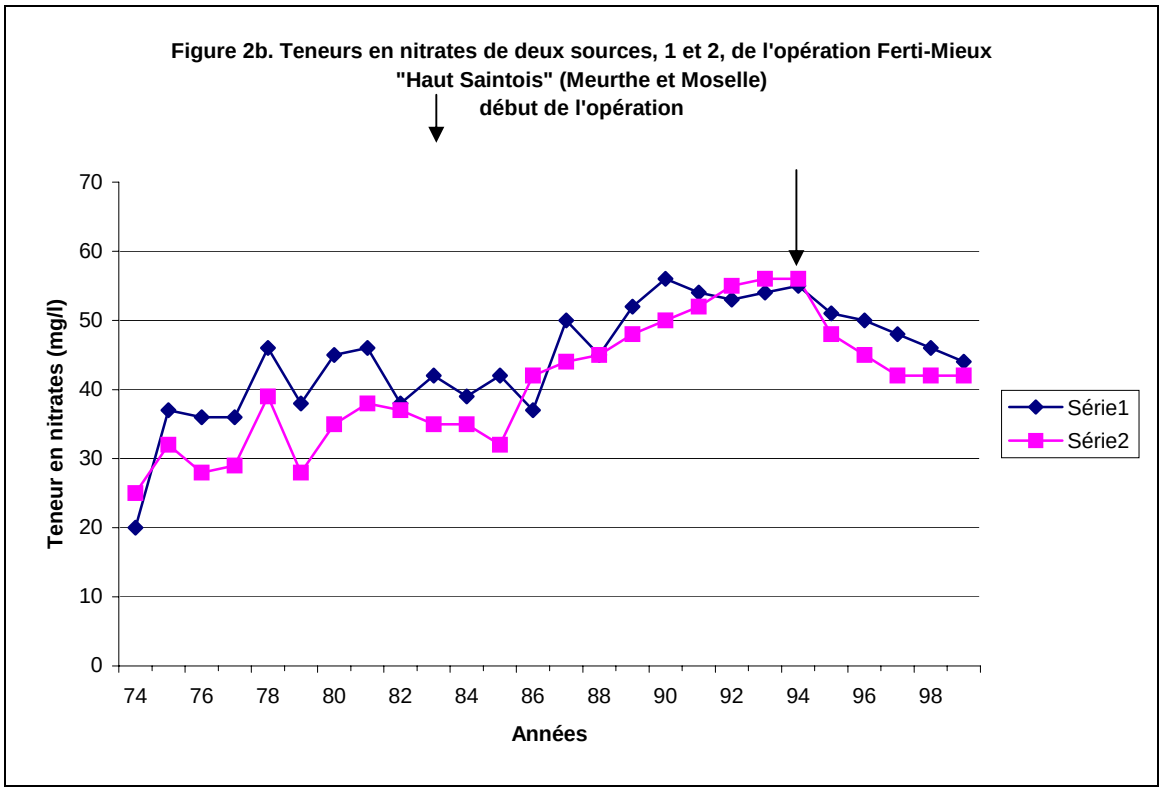
Le degré d'adhésion des agriculteurs

C'est un indicateur de l'efficacité globale de chaque opération, mais il est, faute d'enregistrements suffisants, difficile à établir. Dans nos enquêtes nous avons trouvé des valeurs oscillant entre trente et soixante-dix pour cent. Malgré les efforts d'incitation et de communication des présidents et des animateurs nous avons probablement surtout touché la fraction des plus sensibilisés. Dans certaines opérations, lorsque l'on ôtait les agriculteurs qui, pour des raisons « objectives à leurs yeux », ne s'engageraient pas, on pouvait chiffrer le taux de participation à des

valeurs beaucoup plus hautes. Par contre, en d'autres cas, le volontariat avait, au moins momentanément, atteint ses limites face aux incitations économiques avérées ou prétendues.



Sources : Inra de Mirecourt et Chambres d'agriculture de Lorraine et de Moselle



Sources : Inra de Mirecourt et Chambres d'agriculture de Lorraine et de Moselle

4. LES PROBLÈMES RENCONTRÉS PAR L'ACTION NATIONALE FERTI-MIEUX

En voulant déclencher sur le seul volontariat un mouvement à travers toute la France pour réduire les risques de pollution par les nitrates Ferti-Mieux était une action ambitieuse. Il était évident que divers problèmes surgiraient. Il est utile aujourd'hui de les évoquer.

L'absence d'incitation économique et le jeu réglementaire

On devrait plus porter attention à la contradiction entre les incitations économiques et les réponses des agriculteurs qui doivent s'assurer un revenu, et l'absence d'incitation à être respectueux de l'environnement. Cette question a été très rapidement posée. Mais le comité de pilotage n'a pas voulu s'engager dans la voie d'une valorisation économique, par exemple par l'introduction d'étiquettes mentionnant que la production provenait d'une opération Ferti-Mieux. Sur le plan scientifique, il est évident que des risques de confusion auraient résulté d'une telle communication.

Par ailleurs, l'application de la directive nitrate s'est traduite par la mise en œuvre d'un « Programme d'action réglementaire » (démarré de fait en 1996). Très vite, nous avons perçu dans les réactions des opérations le raisonnement suivant : « l'application du programme d'action est nettement moins contraignante que Ferti-Mieux, alors abandonnons celui-ci ». Pour preuve, la difficulté éprouvée, à partir de 1996-97, pour engendrer de nouvelles actions et le tarissement du nombre de prélabels précisément à cette époque ; nous avions pu négocier un statut spécial pour les actions Ferti-Mieux mais celui-ci n'a servi que pour les actions déjà bien en place. Le programme d'action se voulait, dans les zones déclarées vulnérables, progressif et devait, par définition, être applicable à tous. Il en est résulté, c'est évident, *des mesures peu contraignantes mais dont, du coup, l'effet nocif sur Ferti-Mieux fut indéniable.* Ajoutons, à titre personnel, que nous trouvons le comportement des agriculteurs rationnel, même si nous le regrettons. Ce problème général de la complémentarité entre des règlements et des actions volontaires n'a jamais été sérieusement abordé, ni par la recherche, ni par les acteurs sociaux, ni par les responsables administratifs.

La disparition de l'ANDA, qui échappe à notre propos, représente, c'est également évident, le coup d'arrêt de cette expérience et menace le capital d'expérience acquis, sauf dans les régions qui veulent poursuivre. Nous ne pensons pas que ces aspects aient, non plus, été suffisamment pris en considération (Sebillotte, 2002).

L'environnement comme enjeu des organisations professionnelles

Une difficulté nous a vite gênée : l'environnement est devenu un enjeu de pouvoir entre les organisations professionnelles. Pour nous, l'ANDA avait deux mérites : elle regroupait toutes les branches de la profession et, en quelque sorte, était externe au problème parce que ni juge ni partie. Aussi, avons- nous soutenu l'idée que ce n'était que dans une telle instance que pouvait et devait vivre et se développer Ferti-Mieux. Un exemple des effets nocifs de cette concurrence est celui des pollutions par les produits phytosanitaires. Nous pensons que les questions posées par l'environnement, l'avenir du métier de technicien agricole et plus généralement d'un conseil indépendant, la mise au point des références ne peuvent se résoudre correctement sans une mise à plat globale et la décision d'une totale indépendance scientifique et politique pour les instances ayant à gérer les dispositifs qui doivent être étroitement coordonnés. Mais une telle indépendance pose certainement des problèmes aux organismes employeurs des personnels, comme c'était le cas des chambres d'agriculture.

Les carences des approches agronomiques et les problèmes organisationnels

Nous l'avons dit le manque de capitalisation des données agronomiques, l'insuffisance d'enregistrements mis sur support électronique, leur faible utilisation pour faire des diagnostics, suivre des tableaux de bord, etc., tout cela a nuit à une appréhension poussée des problèmes de l'environnement. De la même manière, il n'est plus possible de raisonner seulement à la parcelle, le bassin versant est l'unité d'analyse et d'action, c'est là que les disparités entre agriculteurs peuvent, pour partie, se « compenser »…

Mais cela exige que les responsables des techniciens agricoles gèrent le travail des techniciens très différemment, en ayant comme perspective la longue durée. Ils doivent favoriser les échanges entre régions (pas toujours bien vus comme nous avons pu l'éprouver directement), les contacts avec la recherche non pour tout en attendre ni pour se défausser sur elle, mais pour l'interroger, la mettre dans le coup des besoins réels du terrain,… *C'est l'indépendance du diagnostic et des conseils qui est en cause, voilà le véritable enjeu de demain.* Il y a eu beaucoup de progrès, mais la tâche qui reste à accomplir est immense.

Le ministère de l'Agriculture, et aussi celui de l'Environnement ne sont pas exempts de responsabilités : ont-ils su prendre de la distance par rapport aux pressions de Bruxelles, de la profession agricole pour aborder au fond une véritable politique de l'environnement ? N'ont-ils pas oublié leur véritable rôle ?par la profession agricole bien perçu la nature de leurs rôles ? Ces questions méritent d'être posées.

L'évaluation des opérations et leur financement

Ferti-Mieux a confié l'évaluation des opérations à son Comité scientifique et technique et à son Comité de pilotage. Ces instances ont fonctionné *dans la clarté et toutes les données ont librement circulées*.

Cependant, certaines Agences de l'eau qui ont apporté un soutien financier sans lequel les opérations Ferti-Mieux n'auraient pas pu fonctionner, ont éprouvé le besoin de recourir à une évaluation externe, alors même qu'elles étaient physiquement présentes dans les deux comités. Leur argumentation se fondait sur la nécessité d'une tierce expertise. C'est recevable. Mais comment confier ce travail à un cabinet d'étude qui travaille sur un temps court ? Aussi, avons-nous plaidé pour que Ferti-Mieux et ses bailleurs de fond, donc y compris les chambres d'agriculture qui ont fourni quasiment tous les animateurs, définissent un cahier des charges pour cette évaluation. Cette question reste en suspens et dépasse le seul cas de Ferti-Mieux pour s'appliquer à toutes les situations où l'on sollicite le volontariat. Il faut sérieusement s'interroger sur les modalités d'une évaluation dans un système aussi complexe que celui de l'environnement, ou renoncer au volontariat au profit d'un traitement réglementaire dont nous voyons mal qu'il puisse résoudre, seul, les problèmes !

Ajoutons que nous regrettons que la recherche ne se soit pas emparée de ces thèmes et que l'on vive, les uns et les autres sur des convictions et non sur des connaissances dans ce domaine, alors même que l'on s'intéresse de plus en plus aux discussions avec les citoyens pour définir des politiques (Callon et al., 2001).

5 CONCLUSION

Au terme de cet examen, rapide compte tenu de l'ampleur de ce qu'il faut bien continuer à qualifier d'expérimentation sociale, retenons quelques traits pour caractériser Ferti-Mieux.

C'était une opération de conseil, fondée sur le volontariat et qui avait pour ambition de réduire les risques de pollution par les nitrates. La dynamique initiale fut étonnante, témoignant des

possibilités immenses d'un recours aux hommes et à leur détermination pour améliorer l'environnement. Cette dynamique tient aussi au fait d'avoir réussi à faire vivre Ferti-Mieux comme une expérimentation sociale. Avant la lettre, nous avons déployé ces processus de dynamique de groupe sur lesquels beaucoup croient aujourd'hui pouvoir fonder un développement durable. Mais, nous avons constamment tenu à la méthode, à la rigueur.

Mais différents problèmes n'ont pas été résolus, dont les deux plus graves sont, pensons-nous, le manque d'articulation entre le réglementaire et le recours au volontariat, d'une part, et le relais insuffisant de la profession agricole, malgré l'engagement de nombreux de ses responsables. Les sociétés, leurs dirigeants ont besoin constamment de nouveauté, là où nous proposions de la durée, d'accumuler les effets d'améliorations puisque c'était par une accumulation d'effets nocifs que l'environnement s'était dégradé. Peu nombreux sont ceux qui ont compris qu'il faudrait dorénavant toujours prêter attention aux risques de pollution et donc que des budgets et des hommes seront constamment à mobiliser ! Ce n'est pas de l'incitation, c'est du définitif. Peu aussi ont compris que l'environnement était un enjeu collectif et non un source de pouvoir et que des opérations comme Ferti-Mieux doivent être supportée par des structures « neutres ».

Soulignons aussi le rôles de l'entente entre les hommes et les femmes engagées dans Ferti-Mieux, c'est indéniablement une des causes de la réussite. Parce que, nous l'avons montré, Ferti-Mieux avait commencé à réussir quand la disparition de l'ANDA l'a menacé de mort.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1) Callon M., Lascoumes P., Barthe Y., 2001. – Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique. Seuil, Paris.
2) Collectif, 1993.– La méthode d'analyse des dossiers « Ferti-Mieux ». ANDA, Paris, 2 pages.
3) Collectif, 1998 à 2002.– Ferti-Mieux Infos (15 numéros). ANDA, Paris, 2-4 pages.
4) Collectif, 2000. – Evolution des pratiques agricoles et de la qualité de l'eau. ANDA, Paris, 42 pages.
5) Collectif, 2000. – Réseau double densité 2000 : synthèse des résultats. ANDA, PARIS, 8 pages.
6) Collectif, 2001. – Gestion de l'interculture et azote, des références pour agir. ANDA, Paris, 28 pages.
7) CORPEN, 1988. –Bilan de l'azote à l'exploitation. Paris.
8) CORPEN, 1991.
9) Ferti-Mieux, 1991.
10) Lanquetuit D., Sebillotte M., 1997.– Protection de l'eau : le guide Ferti-Mieux pour évaluer les modifications de pratiques des agriculteurs. ANDA, Paris, 179 pages.
11) Sebillotte M., 1989. –Fertilité et système de production. Essai de problématique générale. In *Fertilité et systèmes de production*, dir. M. SEBILLOTTE, INRA, Paris, 13-57.
12) Sebillotte M., 1993. –L'agronome face à la notion de fertilité. Natures, sciences, sociétés, 1 (2), 128-141.
13) Sebillotte M., 1998. –Agriculture et risques de pollution diffuse par les produits phytosanitaires. Les voies de la prévention. Congrès AGHTM - Dijon 11-14 mai 1998.
14) Sebillotte M., 1998.– Environnement et société. INRA, Paris, 27 pages.
15) Sebillotte M., Meynard J.M., 1990. –Système de culture, système d'élevage et gestion de l'azote. *In Nitrates, agriculture, eau*. International Symposium organized by INA-PG. Ed. Calvet. INRA, Paris, 576 p.; 289-312.