

- Pour M. Rouelle (I.N.R.A. de Dijon), ceci constitue à priori une entrave définitive aux possibilités de développement du lombricompostage car l'outil biologique manque sérieusement de fiabilité.

Le programme d'étude sur les litières expérimentales est clos (...). Toutefois, il ne sera pas possible d'avancer des conclusions définitives, sur la base du constat scientifique établi en raison du non-déroulement de l'expérience dans les conditions initialement prévues. Ceci résulte d'une part d'un certain manque de savoir faire au lancement de l'élevage et d'autre part d'un défaut de coordination entre la réalisation des équipements nécessaires et le début de l'élevage.

Faut-il alors arrêter ou continuer ? (...) ¹.

Les lombrics retiennent leur souffle. Une 3^e litière industrielle avait été installée le 3 septembre, comme l'élevage allait mieux depuis l'arrivée de T. Le Pavéc. Bon, certains d'entre eux tirent toujours "une sale gueule" ², et alors ?

"Les intervenants sont d'accord sur l'intérêt de continuer l'expérience sous réserve de son financement. M. Cluzeau ³ établira et chiffrera le programme complémentaire en vue de soumettre cette deuxième phase à l'ANRED pour financement ⁴.

On respire dans les litières du Prat, surtout les lombrics expérimentaux. Les lombrics industriels font encore les fiers, sûrs d'eux, de leur indépendance avec leurs collègues voués à la science. Le retour de manivelle scientifique tardera un peu à venir, mais il sera bien présent. Pour l'instant, il est décidé, après un échange de vues animé ⁵ de continuer de la façon expérimentale suivante :

- maintien de l'essai dans le protocole actuel (avec vers malades),
- remplacement du non-tissé actuel de fond de litière par du bidim (en espérant un meilleur pouvoir filtrant),
- poursuite des conditions actuelles du développement de l'élevage jusqu'au printemps puis arrêt de l'alimentation ce qui amènera les vers soit effectivement à attaquer les déchets graisseux qui rapidement seront leur seul choix nutritif soit à fuir le milieu avant d'ingérer les déchets graisseux.

1 - CR de J.M. MERILLOT, journée du 6 novembre 86.

2 - T. LE PAVEC, Entretien.

3 - Station Biologique de Paimpont.

4 - Idem CR.

5 - Cf. C.R. le sociologue ne peut que ressentir une frustration de n'avoir pu participer pour des raisons chronologiques évidentes à toutes ces réunions qui ont vu l'innovation se transformer, et la science lombricienne en train de se faire ...

Cet ultimatum draconien imposé aux vers mettra en évidence leur intérêt réel vis-à-vis des déchets graisseux (...) ¹.

Bizarre les scientifiques, avec leur cinéma, leur mise en scène : voilà qu'on leur pose un ultimatum, aux lombrics ! T. Le Pavéc ne comprend pas trop la manip, lui qui voit tous les jours ses lombrics dans le mélange boue-graisses, même s'il admet des inégalités d'humeurs lombriciennes, tout en organisant, lui aussi, une mise en scène de leur travail :

"Quand je sa ais qu'il y avait une réunion le lundi, par exemple, j'alimentais pas le vendredi, pour qu'ils voient bien que ça marchait, que les graisses étaient bouffées depuis le lundi d'avant. Mais Rouelle, rien à faire, il voulait pas admettre, en plus, il voyait des vers malades partout ! Tu lui en montrait un beau, qui gigotait dans tous les sens, et tout, pour lui il était pâle ! Bon, les vers, c'est comme tout, des fois ils en voulaient de la bouffe, des fois non, c'était à moi de juger au bon moment. Et des fois, quand tu alimentais, ils bouffaient à une vitesse incroyable, et d'autres fois, il y avait des plaques de mélange intactes au 2-3 mètres de litière, sans un vers justement. Ou même avec des vers, ça marchait pas toujours, ou plus lentement. Fallait attendre avant d'alimenter à nouveau. Mais globalement, ça marchait bien les grandes litières, le terreau était beau, de plus en plus moue !" ²

Nouveau signe d'indépendance des Services Techniques de Vannes, juste après cette réunion du 6 novembre, où l'opération aurait pu être stoppée : le 4 décembre, la 4^e litière industrielle est installée. La station dans les litières expérimentales n'est d'ailleurs pas si mauvaise que cela, pour la densité lombricienne globale : entre le 6 mai et le 6 novembre, elle est passée de 870 à 1 140 adultes, de 2 320 à 4 826 larves et juvéniles et surtout de 261 à 9 840 cocons ³. Dans le traitement 50 graisses-50 boues, le scientifique contractuel chargé du suivi sur le terrain commente ainsi l'état des litières expérimentales, les seules pour l'instant à bénéficier d'un suivi scientifique.

"Il faut constater qu'au niveau global (toutes espèces confondues) les influences de la maladie restent peu perceptible (...). Cependant, dès le départ, nous avons remarqué la présence d'individus du genre *Dendrobaena* ⁴. Cette dernière espèce se retrouve souvent dans les lits de séchage de boues de station d'épuration mélangées à de la paille ... Au début de l'expérimentation, *Eisina Andrei* domine le peuplement (...). Ensuite, l'augmentation globale des effectifs serait due en grande partie aux espèces du genre *Dendrobaena*.

1 - CR idem.

2 - T. LE PAVEC, Entretien.

3 - Rapport intermédiaire de D. CLUZEAU : évolution des populations lombriciennes de mai à novembre 86.

4 - D. RUBIDA et D. SUBRUDICUNDA.

En novembre, le nombre de *Dendrobaena* est supérieur à celui d'*Eisina Andrei* qui ne représente plus que 35 % du peuplement (...). Ainsi, l'effet de la maladie est bien visible si les différences spécifiques sont faites ; cela explique aussi pourquoi M. Le Cras ne perçoit pas l'évolution des populations lombriciennes de la même manière, lui qui assimile le développement périodique des enchytréiques¹ à celui, attendu, des larves d'*Eisina Andrei* ! (...)"².

11. LES EXPERIENCES EN REANIMATION ARTIFICIELLE.

De vraies ménageries ces litières expérimentales ! Entre ceux qui voient des morts partout et d'autres des californiens plein d'espoir, on imagine l'animation des réunions, et surtout les incompréhension mutuelles. Mais, comme des aristochats, les lombrics de gouttière morbihannais sont repérés et nommés : nom : *Dendrobaena*, prénoms : nubida et suburbicanda. Comme le disait Jean-Pierre, l'un des ouvriers du site toulousain de Paleyre, en nous montrant des vers de différentes allures : "tiens, regarde, celui-là, c'est une autre marque ! Bon de toutes façons, ils ont l'air de tous bosser là-dedans !" ³. Mais Daniel Cluzeau veut absolument continuer l'expérience vannetaise, pour ne pas rester sur sa faim scientifique et ... sa faim tout court : contractuel depuis 84, où il passe un DEA consacré aux lombriciens anéciques⁴ suite aux directives amicales de celui qui deviendra son patron de thèse, M. Trehen, collègue et ami de M. Bouché, ce fils d'agriculteur berrichon ne vit que d'un contrat sur la Champagne⁵ et de son suivi vannetais, à cette époque de vaches maigres et de graisses à éliminer.

"La décroissance régulière de la population d'*E. Andrei* est-elle liée à l'existence d'une maladie installée dans les litières même du lombriculteur et/ou à une moins bonne adaptation à ce genre de substrat trophique que les 2 espèces du genre *Dendrobaena* ? La continuité du suivi de ces populations devient quasiment primordiale car de là découlera des réponses possibles, dès le printemps 87, sur les capacités de restauration de ces populations d'*E.*

1 - Inexpliqué pour l'instant.

2 - D. CLUZEAU, rapport intermédiaire mai-novembre 86.

3 - Juin 89, discussion lors de la visite du site de Paleyre.

4 - L'étage du dessous, ceux de Vannes sont ceux de dessus !

5 - Influences des pratiques agricoles sur les populations lombriciennes dans le vignoble champenois.

Andrei et sur les influences réelles de ces populations au niveau de la dégradation des graisses..."¹.

Cette demande expresse de travaux complémentaires pour D. Cluzeau sera exaucée et le CREBS de Rennes² bénéficiera d'environ 40 000 F. :

"... D. Cluzeau aura de nombreux déplacements à effectuer pour surveiller l'expérience à Vannes, étudier la dynamique de population des vers et assurer la fourniture des différents laboratoires concernés en matériel d'étude ..." ³. Paradoxe dijonnais : dans cette même lettre, le chercheur fonctionnaire présente cette demande de financement complémentaire d'un façon un peu désabusée "... Ce travail devrait nous permettre de démontrer l'inutilité du recours à des vers de terreau ; peut-être débouchera-t-on sur de nouveaux développements intéressants en ce qui concerne les souches bactériennes lipolytiques" ⁴.

Microbiologiste de formation, J. Rouelle ne s'intéresse plus aux vers, sinon à leurs maladies.

Son avis est définitif dès cette époque : il donne dans cette même lettre le résultats d'analyse de produits, pour leur teneur en lipides : résultats lapidaires, qui ne s'embarrasse guère de réserves d'interprétation. "... A (Vannes) : 8,2 %, B (Toulouse) : 11,6 %, C (ordures ménagères) : 4,1 % ... Le terreau de Toulouse n'a sans doute pas échappé à cela puisque celui que nous a fait parvenir le Cras est très riche en lipides (...) bien que l'aspect de ces produits soit engageant !" ⁵.

Cette dernière phrase pourrait bien résumer les divergences entre les différents acteurs de la controverse : c'est justement l'aspect des produits finaux qui suffit aux Services Techniques municipaux. J. Rouelle tire encore sur un nouvel acteur : "je joins une copie d'un article transmis par M. Le Gentil où l'essai de Vannes apparaît comme un franc succès ; la presse, comme pour Toulouse, fait un sale travail. Sincèrement J. Rouelle".

L'article en question est un papier d'un journaliste du *Télégramme*, du 19 août 86, en page régionale, où effectivement, l'opération de Vannes est présentée sous de beaux jours, ceux précisément de la reprise estivale avec l'arrivée de T. Le Pavec. M. Le Gentil, de l'agence de

1 - D. CLUZEAU, idem.

2 - Centre Régional d'Etudes Biologiques et Sociales association loi 1901 créée pour contourner les histoires de paiement de chercheur contractuel comme D. Cluzeau.

3 - J. ROUELLE, lettre du 10 décembre 86 adressée à J.M. Méritlot.

4 - J. ROUELLE, 10 décembre 86.

5 - J. ROUELLE, 10 décembre 86.

Bassin Loire Bretagne, l'autre principal sponsor de l'opération avec l'ANRED, se contenterait-il aussi de raccourcis journalistiques ?

L'ANRED se contentera quant à elle d'un "programme complémentaire (qui) doit être allégé au maximum. Je te propose de retenir outre les travaux de Cluzeau, le suivi de la concentration en lipides (sur témoin et litières avec vers), l'évolution du C/N et la respirométrie. Le coût du programme doit être revu sur ces bases. L'ANRED ne souhaite pas accorder une aide dépassant 70 000 F. T.T.C. pour sa réalisation. Les travaux plus fondamentaux sur la micro-flore ne peuvent être retenus dans le cadre de ce financement complémentaire".

Cette limite financière donnée à des travaux pourtant importants révèle un souci qui correspond à la transformation des "Transformeurs" : l'Agence commence à devenir prestataire de service payant, donc se désengage sensiblement d'actions comme celle de Vannes. Prompte réponse de J. Rouelle, toujours pris dans un dilemme intérieur : il y aurait des tas de choses à étudier sur Vannes, mais à quoi bon ? "... Le C/N et la respirométrie ~~devaient être complétés par l'évolution de la micro-flore et de son activité, sinon cela n'a pas grand sens (...)~~ Dès ~~le départ de la programmation~~ il apparaissait clairement qu'il était voué à l'échec ~~une plus économique au départ~~ de ne pas l'entreprendre, les dosages de lipides dans le lombricompost de Toulouse ont montré que le compostage des graisses n'avait pratiquement pas eu lieu, ceci était déjà évident à la lecture des travaux de Vignoles, à condition de s'intéresser aux quelques résultats d'analyse plus qu'à la prose ..."1.

Les conclusions que tire J. Rouelle à partir des quelques malheureuses analyses de lombricompost toulousain et vannetais ne souffrent d'aucun garde-fou : on donne des pourcentages de fin sans donner ceux du début, si bien qu'une comparaison dans les règles de l'art scientifique, celui que pratique normalement des chercheurs comme J. Rouelle, est plutôt aléatoire. Mais, pour Toulouse, cela suffit : les raccourcis ne se pratiquent pas seulement chez les journalistes ... Une lettre de J. Rouelle du 9 février 1987, adressée à D. Cluzeau, est aussi troublante, dans la mesure où des chiffres d'analyses identiques (% A = 8,2 ; B = 11,6 et C = 4,1) se retrouvent avec des références différentes : A ne correspond plus à Vannes mais à Toulouse, B à la SOBEA (100 % de graisse au départ) et C aussi à la SOBEA (ordures ménagères) ! Par contre, des chiffres nouveaux sur Vannes sont donnés : 38,5 % de lipides totaux dans le lombricompost issus des litières expérimentales avec vers contre 18,8 % sans vers. Cette jonglerie des résultats n'inquiète pas outre mesure J. Rouelle, qui a l'air de bien s'y retrouver, lui : "... les graisses n'ont été ni compostées, ni utilisées par les vers (au moins en totalité), elles se sont accumulées (...). Tu attendais

spécialement ces quelques résultats, ils suggèrent que les vers ne sont pas d'un grand secours en ce qui concerne la disparition des graisses ..."1.

On peut se demander comment a circulé l'information au sein des différents partenaires de l'opération, et notamment essayer de comprendre l'étonnant comportement de l'I.N.R.A. Dijon qui ne donnera pas tout de suite les premiers résultats des litières expérimentales à l'ANRED, résultats qui pourtant donnaient de l'eau au moulin dijonnais !

Mais les services techniques de Vannes sont toujours en dehors de ces discussions I.N.R.A.-ANRED, l'ennemi en ce début de l'année 87 est le climat, redoutable. Janvier 87, neige, verglas, gel, les Bretons n'avaient pas connu cela depuis des lustres. A chacun son tour, en janvier 85, c'était à Toulouse que les vers avaient eu trop froid. Cahier de bord laconique de T. Le Pavec, une seule phrase pour le mois de janvier 87 : "Les litières sont encore gelées". Cet incident climatique va avoir de fâcheuses répercussions sur la suite des opérations telles qu'elles avaient été décidées le 6 novembre 1986. Après le dégel, les litières expérimentales avec lombrics se trouvent fort déprimées, elles ne sont pas en état de comparaison pour le programme des courses à venir avec les litières sans vers. A la réunion du 19 mars 1987, il est donc décidé de reconstituer ces litières expérimentales lombriciennes en y apportant des vers des litières industrielles ainsi que de la matière organique aussi prélevée dans les litières industrielles. Résultat de ce coup de force nécessaire : les litières expérimentales avec lombrics n'ont plus la même histoire que les litières expérimentales sans lombrics, et surtout elles ont reçu indirectement un surcroît de graisses lors de cette reconstitution, la matière organique des litières industrielles en contenant toujours plus ou moins.

12. L'ULTIMATUM AUX VERS : LEUR DEFAITE EST DEJA PRETE.

Donc, le 10 juin 1987, jour du "temps O" de l'opération-ultimatum (cf. 6 novembre 1986), i.e. premier prélèvement de produit dans les deux sortes de litières expérimentales, les lombrics partent avec un handicap, que les différents partenaires vont intégrer dans leur analyse, plus ou moins explicitement. Les services techniques continuent de leur côté leur boulot d'industriel, sans trop se soucier de tout ce mic-mac scientifique : cinquième litière industrielle installée le 24 février après le dégel, sixième le 19 mai et la septième le 23 juin : c'est pas le tout, mais on a des graisses sur le feu, nous ! Le 14 juin, T. Le Pavec note sur son carnet de bord au sujet des litières industrielles : "Les vers se trouvent dans les graisses, bonne population. Le

1 - J. ROUELLE, Lettre du 15 janvier 87 adressée à J.M. Méritlot.

1 - J. ROUELLE, lettre du 9-2-1987.

produit obtenu est de plus en plus de meilleure qualité, beaucoup plus travaillé". Le 3 juillet, il reçoit, en compagnie de G. Le Bihan la visite de deux journalistes pigistes de *Femme Actuelle* pour un petit article à paraître dans la rubrique "Des gens, des faits, des histoires". Présentation plutôt positive de l'opération par G. Le Bihan, qui attend toutefois des résultats sur la valeur agronomique du lombricompost obtenu. Pas un mot sur les litières expérimentales et l'importance de l'opération qui vient de débiter en juin : elles sont de l'autre côté de la route ces petites litières ridicules ... Article complètement élogieux dans *Femme Actuelle* d'octobre 1987, illustrant à merveille les soupçons de J. Rouelle sur la presse ; on y apprend en effet, que grâce aux lombrics, "l'écologie bretonne a fait un grand pas en avant !" Et bien sûr, les vers mangent les graisses, sans problème !

Le 10 juillet 1987, nouvelle réunion où l'on s'aperçoit que tous les participants n'ont pas compris les subtilités de la "manip" scientifique. Et notamment S. Le Cras qui envoie une lettre à Delacroix suite à cette réunion, le 20 juillet. On peut d'ailleurs se demander si ces échanges de courrier, et toutes les discussions en coulisses des réunions générales n'ont pas été plus importants dans la communication entre les acteurs. "Dans l'ensemble, l'élevage de lombrics fonctionne beaucoup mieux qu'avant. A cela plusieurs raisons : présence d'un responsable motivé, remplacement du typar par du bidim, mélange plus homogène grâce aux fosses (...). Il reste encore des progrès à faire pour arriver au niveau de population de l'élevage de Toulouse. Pour y arriver deux points importants : le retournement mécanique et l'arrosage automatique (...). Autre chose, depuis quelques temps les litières expérimentales ne sont plus alimentées (je n'ai pas été consulté) ¹. Quand on arrivera aux conclusions de toutes ces expériences il nous manquera une chose, la comparaison entre les litières sans lombrics et avec lombrics en bon état de fonctionnement. Car depuis que les lombrics vont mieux cet essai comparatif est stoppé (...). On n'arrête pas une expérience en cours de route, ce serait trop facile et pas objectif ²".

A cette réunion du 10 juillet, D. Cluzeau rédacteur du compte rendu, rappelle le protocole léger qu'il a mis en place sur les litières industrielles, qui consiste à suivre l'évolution des populations lombriciennes en fonction de la fréquence d'apport de nourriture. Il rappelle également les circonstances de la mise en place des premiers essais de compostage en tas : "Sachant que :

- la conduite d'un lombricompostage s'avère délicate du fait de l'outil biologique, beaucoup moins rustique que certains ont bien voulu nous le faire croire (...);

¹ - Annotation au crayon gris dans la marge, de D. CLUZEAU : "s'il suivait ! cf. réunion du 19 mars".

² - Annotation de CLUZEAU : "il n'a pas compris grand chose ...".

- la lombriculture nécessite de ce fait un suivi beaucoup plus attentionné et par conséquent une main-d'œuvre plus importante (...);

- la conduite d'un compostage en couche mince sans tenir compte des populations lombriciennes, permet l'obtention d'un compost avec un bel aspect de terreau (le rôle des lombriciens est-il capital ?);

- le compostage en tas élevé permettrait un gain de place et de temps (...);

- peu de travaux ont été menés sur la dégratation des graisses par compostage.

La question a été posée, à la fin de 1986, pour savoir quelles seraient les conditions pour réaliser un essai de compostage en tas ... Quatre modalités de compostage en tas ont été mises en place au printemps 1987 (...).

Ces premiers essais de compostage en tas connaîtront eux aussi des déboires divers, dont un insurmontable : un agriculteur embarque un beau jour ¹ quelques tas scientifiques juvéniles. Mine déconfitée de Cluzeau lorsqu'il constate la disparition ... Peut-être cet agriculteur avait-il été soudoyé par les lombrics pour faire disparaître ces bactéries en tas susceptibles de les doubler ! Le "test de la botte" est pratiqué à l'occasion pour voir ce que devient le mélange boues-graisses dans ces tas mal foutus (pour l'instant) : vous shootez dedans franchement, si vous ressortez le pied alourdi de quelques grosses mottes gluantes, le tas n'est pas encore cuit. Si vous faites le voyage sans presque rien au retour, c'est bon : "Ca peut aller en décharge ça, maintenant" ².

La science a la vie dure au Prat, mais l'orientation vers le compostage en tas, ou tout du moins l'apparition de ce nouveau procédé interviendra bien avant la connaissance des résultats définitifs sur les lombrics : les carottes lombriciennes étaient-elles cuites depuis longtemps, la science n'apportant qu'un coup de grâce en 1988, avec la publication des rapports finaux ?

13. CLORE LE DEBAT POUR PASSER AU CHAPITRE SUIVANT (OU L'INVERSE).

En novembre 1987 a lieu le dernier prélèvement mensuel de produit des litières expérimentales : le protocole est achevé, après avoir débuté en juin.

¹ - Négligence des ouvriers de la station du Prat - T. Le Pavec absent ce jour-là, les autres ne sont pas vraiment au courant de ce qui se trame dans les différents petits tas disposés autour de la station.

² - M. LE NY, directeur de la station du Prat, avril 1989, visite guidée.

Les laborantins dijonnais n'ont plus qu'à faire leurs analyses. Cette fin d'année 87 est aussi marquée par la signature en grandes pompes de la "Charte de l'assainissement du Pays de Vannes", programme placé sous l'égide de l'Agence Financière de Bassin Loire Bretagne. Les communes voisines de Vannes s'associent à la grande ville pour améliorer leur politique en matière d'assainissement, problème dont on parle beaucoup en hauts lieux morbihannais. Raymond Marcellin, président du Conseil Général du département, n'affirmera-t-il pas dans une session du printemps 89 que *"L'assainissement est le problème numéro un du Morbihan"* suite à une émission de T.V. qui avait eu le malheur de pointer sévèrement du doigt l'eau du Morbihan, polluée de tous les côtés ? Et R. Marcellin d'annoncer le déblocage de nouveaux crédits de lutte-prévention ...

Une expérience débutée en 1986 est par contre stoppée en cette fin d'année 1987 : le pilote Valorga de méthanisation des ordures ménagères (+ fientes de volailles + boues de station d'épuration) du SITOM de Vannes est arrêté, malgré de très bons résultats d'efficacité du procédé mis au point par la Société de Michel Bonhomme : la production de gaz est même supérieure aux prévisions. Le problème est d'ordre économique : quels débouchés pour ce gaz ? et le compost résiduel ? Le président du SITOM, Pierre Pavec, maire de Vannes, ne veut pas se lancer dans ce qu'il juge être une aventure économique : l'expérience n'ira pas plus loin que le stade du pilote, construit avec la collaboration de la SOGEA également. D'autres villes bretonnes se laisseront pourtant séduire et s'engageront dans la phase de construction d'une usine, en grandeur nature, comme celle d'Amiens : ainsi Lorient a commencé à dépenser des sommes importantes pour une usine Valorga, mais la Société de Montpellier a depuis connu des ennuis sérieux suite aux déboires de l'usine d'Amiens, entre autres. Affaire à suivre ... L'opération de lombricompostage des déchets graisseux à Vannes a coûté beaucoup moins cher que le pilote Valorga, mais la raison économique aura aussi une grande importance dans le verdict final. Les rangs s'éclaircissent au cours des dernières réunions de 1987 :

"Le lombricompostage de déchets graisseux s'est révélé très incomplet (cf. rapport antérieur) (...). La plupart des bactéries possédant une activité lipolytique sont généralement des pathogènes graves de l'homme¹. Il s'avère que le développement du lombricompostage des graisses n'est pas sans danger pour la santé humaine (...). L'expérimentation doit précéder le développement et pas l'inverse.

Je ne suis donc pas présent à la réunion du 21 décembre 1987².

¹ - POCHON et de BARZAC, 1958.

² - Lettre de J. ROUELLE du 18-12-87.

Le chercheur dijonnais enfonce les points sur les i, la chronologie bouleversée lui est toujours restée en travers de la gorge. Le spectre des atteintes à la santé humaine est de nouveau brandi dans une version encore plus précise, renouant par là avec une tradition dijonnaise¹.

De toutes façons, les litières industrielles, à partir de fin 87, ne sont plus dédoublées, les Services Techniques en restent à une surface de 460 m² environ, non pas tant en raison de la réserve des scientifiques, mais plutôt parce que Thierry Le Pavec a déjà du boulot par dessus la tête. Il doit encore s'occuper d'une dernière expérience scientifique, d'ordre agronomique, pour évaluer entre autre la phytotoxicité du lombricompost obtenu. Cette dernière opération se déroulera début 88. Mais au vu du déroulement des dernières réunions, l'ouvrier jardinier-paysagiste qu'il est de formation, se demande si ça ne commence pas à sentir le gaz pour ses lombrics et envisage une reconversion : *"... bon, sur la fin, en 88, c'était le flou, quand j'ai eu l'opportunité d'une place au service jardin-espaces verts de la ville, j'ai accepté finalement, même si mon boulot avec les lombrics me plaisait ..."*². Il change donc de service à partir du 1er janvier 1989 et se retrouve du jour au lendemain dans une brigade de jardiniers qui fleurissent les remparts, la place de la mairie, les ronds-points. Evidemment, ça sent plus la rose qu'à la station du Prat. Ce n'est que quelques jours avant son adieu aux lombrics qu'il recevra la machine (rotovator modifié) qui devait lui permettre un gain de temps conséquent dans l'opération primordiale de retournement des litières : il n'a pas eu le temps de la modifier à son goût d'artisan es-lombrics, habitué qu'il était à effectuer un travail manuel à la bêche, aux petits oignons. Mi-89, lorsqu'il constatera l'état de quasi-abandon³ de ses litières industrielles de lombrics, au cours d'une petite visite avant notre entretien, celui qui était l'éleveur municipal est déçu par la tournure de son élevage : *"Ca me fait un peu mal au cœur. Quand je pense aux journées que j'ai passées à m'en occuper et voir ça dans cet état-là maintenant ! La machine fait pas du très bon boulot, il faudrait la modifier ; ils arrosent à la tonne à eau, bonjour les dégats ... il paraît qu'ils vont mettre un T.U.C. dessus ..."*⁴.

¹ - Cf. PUSSARD.

² - T. LE PAVEC, Entretien.

³ - Les ouvriers de la station qui devaient tant bien que mal prendre le relais sont toujours débordés, au sens strict du terme parfois !

⁴ - T. LE PAVEC, Entretien juin 89.

14. VERDICTS EN CASCADE ET REORIENTATION : VERS LE COMPOSTAGE ... SANS LES VERS !

Les rapports finaux de 1988 sont en effet sans équivoque : il faut trancher dans le vif, la bio-masse lombricienne est recalée scientifiquement et surtout économiquement. Les résultats des analyses de lipides¹ sont disponibles en février 1988, et dès mars 1988, J.M. Mérimot rédige sa note de synthèse, sans appel pour les lombrics :

... Les analyses effectuées à Vannes impliquent les conclusions suivantes : par rapport aux litières-témoins (sans vers), l'action des vers tend à réduire la minéralisation du carbone en général et de la phase grasseuse. Cf. analyse du 3 mars 1987, 9,6 % MS de lipides totaux avec vers contre 2 % sans vers, le tout sur mélange 50/50 boue-graisse. La deuxième phase de tout suivi scientifique, qui a consisté à suivre les substrats après arrêt de toute alimentation, conforte ces résultats en montrant que plus de cinq mois après l'arrêt d'alimentation, il reste 3 % de lipides (sur matière lyophilisée) dans les litières avec vers comparés à 1 % dans les litières sans vers (...). Le meilleur comportement des litières sans vers amène à conclure à une moindre efficacité du lombricompostage par rapport à ce que l'on peut assimiler à une dégradation naturelle (litières-témoins) (...).

Analyse économique de la technique : Les litières industrielles ont fait l'objet d'un suivi précis de la part des Services Techniques municipaux de la ville de Vannes, ce qui permet d'établir les coûts de traitement : (...) 665 F./m³/an pour 156 m³ de graisse traités par an. (...) A titre de comparaison, M. Vignoles annonce 252 F./m³/an (...). Les coûts de traitement sont élevés à Vannes en l'état actuel de développement du lombricompostage. Il faut augmenter les quantités traitées par m² de litières. Pour un même objectif de biodégradation, la présence des vers est un handicap.

Il est donc proposé à la ville de Vannes, si celle-ci souhaite continuer à utiliser les équipements existants, d'accroître sensiblement les quantités épanchées sans se soucier du devenir des vers (...). Si la ville souhaite s'orienter vers une autre technique, deux notes ci-jointes présentent l'installation de concentration et d'élimination des graisses à Rennes (incinération) et l'approche économique d'un traitement du compostage en prenant en compte les déchets graisseux des Etablissements Destève (coût = 130 F./m³) ...².

Les analyses du 3 mars 1987 ont été faites sur les litières expérimentales considérées comme ayant eu jusqu'alors la même histoire : les

¹ - Cf. protocole-ultimatum.

² - J.M. MERILLOT, Note de synthèse Ville de Vannes Lombricompostage des déchets graisseux", mars 1988.

petits accros notés par D. Cluzeau et surtout S. Le Cras (cf. plants d'orge ...) n'ont pas dépassé le cadre du cahier de bord. Par contre, lorsqu'on interroge J.M. Mérimot sur les problèmes d'interprétation des résultats de la seconde phase, à savoir l'expérience réalisée de juin à novembre 1987, il se fait plus nuancé que dans son rapport écrit, sans toutefois revenir sur le jugement final, en défaveur des lombrics :

"Ces résultats ne sont pas aussi clairs que ça. On ne part pas avec les mêmes doses de graisses dans les deux types de litières expérimentales : les litières avec vers avaient une quantité de graisse supérieure. Quand on voit l'évolution des courbes, on s'aperçoit que les vers ont quand même dégradé une quantité de graisse très appréciable, par contre l'asymptote de la courbe est supérieure à l'autre, sans vers. Mais à la limite, même si elles étaient égales, pourquoi avoir des vers qu'il faut acheter, surveiller, ..., si on fait la même chose sans (...). Ça viendra peut-être, un jour des gens diront : si on travaille comme ci et comme ça avec les vers, on arrive à ça (...). L'expérience de Vannes, c'était pour voir si on pouvait faire une technologie fiable avec les vers : là, c'est clair, actuellement, on ne peut pas (...)"¹.

L'expertise scientifique aboutit à des conclusions qui vont dans le même sens que l'expertise technico-économique, peu flatteuse pour les lombrics, cela suffit à rendre négligeables les petits problèmes d'interprétation. L'idéal d'un "protocole irréprochable", indifférent à son environnement social, est clairement battue en brèche, comme dans toute activité scientifique.

L'occultation temporaire des résultats de l'expertise scientifique sera particulièrement visible dans la position publique de G. Le Bihan et P. Calvez :

"... Dans cette affaire notre objectif était d'éliminer les déchets graisseux de façon la plus écologique possible. De ce côté nous estimons avoir atteint notre objectif. Si en plus, il est reconnu au produit une valeur agronomique réelle, il pourrait servir d'amendement aux terres agricoles (...). Pour l'instant, il faut rester prudent et ne pas anticiper sur les conclusions des scientifiques. Pour ma part je reste très confiant dans cette méthode. Elle a le mérite d'éliminer proprement les déchets (...). La surface actuelle des litières est de 460 m², elle peut être portée à un hectare (...). Si le rapport final de l'I.N.R.A. sur l'élimination des déchets graisseux par les lombrics s'avère positif, cette méthode pourrait être étendue à d'autres collectivités. L'expérience de Vannes servira de référence. Même s'il se révèle que le produit obtenu à une faible valeur agronomique, j'estime que notre démarche n'aura pas été inutile. Nous aurons contribué à faire progresser les recherches

¹ - J.M. MERILLOT, Entretien, septembre 89.

dans le bon sens en apportant un mieux à la protection de l'environnement ..."¹.

On a l'impression que la position de l'I.N.R.A. surgira soudainement pour les Services Techniques de la ville qui en sont encore à la méthode Coué. On se demande à la lecture d'une lettre de P. Calvez, en avril 1989, nous autorisant à étudier le site vannetais, s'il ne s'agit pas, dans les positions publiques de ce type de sauver quelque peu les apparences : *"La ville de Vannes participe en effet, sous le contrôle de l'ANRED et de l'Agence de Bassin, à une expérience de ce type qui en arrive à la phase industrielle"*. A cette époque, l'expérience en est plutôt à la phase eau de boudin pour les lombrics ! Un an plus tôt, en avril 1988, l'I.N.R.A. de Dijon remettait son rapport final, plutôt cinglant :

"Ce rapport (...) confirme que le recours aux vers ne présente pas d'intérêt. Les précédents rapports² allaient déjà dans ce sens (...). Le simple compostage peut paraître envisageable ; toutefois, si de nombreux germes aérobies lipolytiques existent, ce sont les bactéries anaérobies qui sont les plus actives³ (...). Le compostage des graisses reste très incomplet. En conclusion, la meilleure pratique serait l'incinération. Il semble plus sensé de financer des recherches en ce sens plutôt que des élevages peu fiables de lombriciens"⁴.

Il est quand même joint dans ce rapport les résultats détaillés des différentes analyses, le rapport de M. Loquet et M. Vincelas (de l'Université de Rouen) sur la partie microbiologique et le rapport de D. Cluzeau. Ce dernier est aussi tranché en défaveur des lombrics ; Au chapitre 4, "Lombriciens et dégradation des graisses", les conclusions sont limpides : *"... en mars 87, les litières avec ou sans vers avaient reçu depuis leur mise en place, la même quantité de graisses. Hors, les taux de lipides totaux et d'acides gras sont nettement plus élevés dans les litières avec lombriciens (3 à 5 fois) quelque soit le mélange utilisé. Donc, il s'avère que les lombriciens ne favorisent pas une dégradation plus rapide des graisses dans un tel procédé (...)"⁵.*

¹ - G. LE BIHAN, 2 mars 1988, lettre réponse-type adressée à un étudiant de l'U.H.B. de Rennes, suite à une demande de renseignement sur l'opération.

² - A. FARGES-REVEILLARD, note : rapports de stage d'étudiants sur des expériences "in vitro".

³ - Cf. POCHON et de BARJAC, 1958.

⁴ - J. ROUELLE, Rapport de fin de contrat, avril 1988.

⁵ - D. CLUZEAU, Note technique "Compostage et lombricompostage des graisses d'épuration. Station du Prat-Vannes", avril 1988.

Le texte tire ses conclusions explicitement des seuls résultats d'analyses du 3 mars 1987, même si les résultats du protocole de juin à novembre 1987 sont aussi donnés, en annexe, confirmant les différences : on note seulement le handicap de départ des lombrics bien visible sur les courbes. Pas loin de 15 % de lipides totaux contre 2 % pour les litières sans vers le 10 juin, temps 0 de l'expérience, et un mois plus tard, restent moins de 4 % des lipides dans les litières avec lombrics et un peu moins de 2 % dans les litières sans lombrics. Bien sûr, finalement, arrivé au mois de novembre, il reste toujours un peu plus de lipides dans les litières avec lombrics, mais leur performance du 10 juin au 10 juillet n'est pas commentée par D. Cluzeau. Pourtant, en un mois, les litières avec lombrics ont mis dix points de lipides dans la vue des litières sans lombrics !

Dans sa descente aux enfers lombriciens, le scientifique J. Rouelle, parachevant son œuvre, prouve même pourquoi ça marche moins bien avec les lombrics : *"... il est intéressant de signaler que 30 % des souches isolées du milieu d'élevage se sont avérées être dépendantes de la thiamine (vitamine B1). Comme par ailleurs, nous avons montré qu'Eisenia Fetida Andrei faisait apparaître dans le milieu un facteur provoquant la destruction de la thiamine, on peut en déduire que la présence des vers contribue plutôt à réduire la lipolyse bactérienne ..."¹.*

Qui ira chercher jusqu'à la page 14 du rapport de D. Cluzeau d'avril 1988 que *"24 % des souches lipolytiques isolées ont un très faible pouvoir de synthèse ou sont thiamine dépendants (5 %)"* ? 5 % deviennent ainsi 30 % pour les besoins de la cause.

Le 22 septembre 1988, R. de Lauzanne, superviseur en chef de l'opération vannetaise, envoie à M. Le Bihan le rapport final de l'ANRED, curieusement rédigé par D. Chevallier, qui ne suit l'opération que depuis la phase d'évolution vers la mise en place de l'expérimentation compostage en andain avec aération forcée :

"Comme vous pouvez le constater, ce rapport situe l'intérêt et les limites de ce procédé de traitement ; il semble en fait, compte tenu de l'importance de ces dernières, qu'il serait souhaitable de s'orienter vers un compostage en mélange avec des déchets gras, ce qui de toute évidence permettrait d'apporter une réponse aux problèmes rencontrés lors du traitement en couche mince, et de diminuer sensiblement le coût de traitement. L'Agence reste bien entendu à votre entière disposition pour vous aider dans cette démarche ..."².

¹ - J. ROUELLE, Résumé de la communication "Les limites du lombricompostage" au colloque ANRED, Paris, novembre 1989.

² - R. de LAUZANNE, lettre d'accompagnement au rapport final de l'ANRED, 22 septembre 1988.

Le rapport de D. Chevallier reprend celui de J.M. Mérillot, de mars 1988, et ajoute les derniers résultats détaillés des analyses, notamment celles concernant l'évaluation agronomique du lombricompost obtenu.

*"... La ville de Vannes a réalisé un test de phytotoxicité du produit final sur maïs et haricot. Aucun effet significatif n'a pu être mis en évidence sur la germination et la croissance végétative, le test est considéré comme positif. Par ailleurs, ses caractéristiques chimiques laissent penser que le mélange final "de bonne présentation" peut être utilisé en agriculture. A priori, les effets dépressifs ne sont pas à craindre pour cet engrais organique ..."*¹.

Une simple question là encore les essais agronomiques ont été faits à partir du lombricompost des litières industrielles que T. Le Pavec trouvait *"beaucoup plus beau que celui des litières expérimentales qui marchaient moins bien, moins de lombrics dedans"*², mais qui n'a jamais été analysé pour sa teneur en lipide : en contient-il moins, ce qui pourrait peut-être expliquer les résultats positifs de non-effet dépressif ? Au lieu de se pencher sur le produit industriel final, on a préféré compter des heures et des heures des milliers de lombrics industriels, comme si le but de l'opération était de faire un élevage de lombrics ! Mais la logique comparative scientifique implique que le procédé soit jugé sur les seules litières expérimentales.

Conclusions du rapport final de l'ANRED, toutes expertises confondues :

"A. Les effets positifs :

- en conditions favorables, le traitement en couche mince permet de réduire le taux de lipides rapidement (1 mois), la dégradation est ensuite très limitée ;

- le traitement en couche mince transforme un mélange graisseux en un composé "de bonne présentation", a priori utilisable en agriculture.

B. Les effets négatifs :

- l'effet lombricien n'a pas été démontré, la dégradation des graisses est même plus rapide sur les litières sans vers ;

*- le traitement en couche mince est très sensible aux aléas climatiques"*³.

Le coût économique de l'opération est ensuite rappelé, on l'estime trop élevé, tout en admettant qu'*"il est difficilement comparable à celui des*

¹ - P. 6 du rapport.

² - T. LE PAVEC, Entretien.

³ - Rapport D. CHEVALLIER, idem.

*autres filières 'classiques' d'élimination des graisses (mise en décharge, incinération)"*¹.

En fait, avec un taux de Matière Sèche de 79 %, qui paraît surestimé à D. Chevallier (*"des réserves sont à porter sur la fiabilité de l'échantillonnage"*), mais largement supérieur aux 30 % minimum exigés par la loi, les graisses utilisées pour l'opération lombricompostage auraient pu théoriquement aller en décharge, directement ... M. Cabillic, de la DDASS du Morbihan, n'y trouverait rien à redire !

L'ANRED pousse cependant la ville de Vannes vers une solution beaucoup plus élégante, le compostage en andain : *"Cette technique ayant déjà fait ses preuves pour le traitement d'autres déchets organiques apporterait une réponse aux problèmes rencontrés lors du traitement en couche mince (manutentions et surveillance importante, sensibilité aux aléas climatiques). En effet, le compostage par retournement ou aération forcée permet par son effet "masse" de s'affranchir ainsi de ces problèmes. Le coût de ce traitement serait divisé par trois ou quatre par rapport au lombricompostage (...)"*².

L'ANRED se base aussi sur les travaux d'un scientifique ... toulousain, M. Viel, auteur d'une thèse sur le sujet du compostage aérobie des graisses. Une ville voisine de Toulouse, Montauban, qui fait du compostage avec aération forcée sur ordures ménagères depuis 1966, avec la C.G.E., qui a essayé le lombricompostage en 1988 ...

15. LA MARMITE ECOLOGIQUE DU GOLFE DU MORBIHAN : UNE CHANCE POUR LE PROBLEME DES GRAISSES ?

Comment les Services Techniques de Vannes vont-ils digérer ces différents rapports convergents ? Le "retour du Jedi" scientifique est difficilement contournable ... Les analyses agronomiques positives, attendues avec impatience par G. Le Bihan et surtout présentées par lui comme étant capitales pour l'extension de l'élevage ne font pas le poids.

Avec un certain courage, au colloque de l'ANRED de novembre 1989, G. Le Bihan intervient juste après J. Rouelle. La salle essuie encore ses larmes de fou rire. Mais G. Le Bihan explique calmement, de son point de vue d'homme de terrain :

"Nous avons fondé beaucoup d'espoir sur cette filière. La lombriculture malheureusement consomme beaucoup de surface et demande beaucoup d'entretien ce qui rend ce procédé économiquement inintéressant (...). N'ayant pas obtenu les résultats escomptés nous nous sommes orientés,

¹ - Idem.

² - Idem.

toujours avec l'aide de l'ANRED vers le compostage, ce qui nous a permis de réutiliser une partie des installations de la lombriculture" ¹.

S'il accepte et comprend l'argumentation des scientifiques sur l'efficacité même du procédé, l'ingénieur Le Bihan avance d'abord des arguments d'ordre économique. La place (un hectare) qu'il était encore prêt à accorder à l'unité en mars 1988 a-t-elle disparue indirectement par l'apparition de ces arguments scientifiques qui semblent interférer dans l'évolution du jugement de G. Le Bihan ? Même s'ils sont de nature différente, les deux types d'expertise ont un effet de synergie, pour le malheur des lombrics, quasiment abandonnés, surtout après le départ, fin 1988, de leur berger, T. Le Pavec.

L'année 1989 ne sera pas de tout repos pour G. Le Bihan. La mise en place de l'essai de compostage suivant les recommandations de l'ANRED est plus laborieuse que prévue, essentiellement pour des raisons financières : l'auto-financement demandé est cette fois plus important. Le département n'accorde pas un centime à l'opération, lui qui affirme pourtant placer les problèmes d'assainissement en haute considération. La mairie ampute le budget 89 de l'assainissement, pourtant voté, de 1,2 MF : G. Le Bihan fulmine, écœuré. L'étude d'Agrodéveloppement sur le plan d'épandage des boues d'épuration est à refaire, les nouveaux P.O.S. et les élections municipales ayant chamboulé bien des situations antérieures, le maire ne veut pas entendre parler de stockage, synonyme de nuisances, surtout en période électorale ...

Une dernière affaire explosive vient corser le tout, en cette fin d'année 1989 : *"Vannes : une usine et trois cents emplois en rade. L'écologie canarde l'industrie"* titre *Ouest France* du 25 novembre 1989. *"Les écologistes viennent de faire stopper la construction d'un complexe d'abattage et de transformation de canards à Theix (... L'association 'Urbanisme ou environnement ?' (...) a réussi à stopper 'La grande machine à dégrader le Golfe du Morbihan' dont ils craignent une aggravation de la pollution car la station d'épuration de Vannes ne peut traiter correctement les effluents des 100 000 canards abattus chaque semaine, 200 000 à terme (...). Après avoir semblé subir les événements, promoteurs et partisans de la SAPOD organisent la riposte ... ordre d'entrée en scène : d'abord le maire de Vannes, P. Pavec, montre, chiffres à l'appui, que la station d'épuration est en mesure de traiter les effluents. Deux, le maire de Theix, J. Oïllic, agriculteur moderne et fonceur, réunit une salle de huit cents personnes pour soutenir le projet"* ².

¹ - Il s'agit de fosses de stockage et de mélange boues-graisses, de pompes, de vannes, du matériel non spécifique à la lombriculture.

² - *Ouest-France*, idem, D. AUBIN.

Notons que c'est le même maire de Theix - le plus proche voisin de la station du Prat - qui anime aussi la fronde des agriculteurs contre le nouveau plan d'épandage des boues du Prat ... Quant au maire de Vannes, on suppose que ses chiffres correspondent à la nouvelle tranche de travaux prévus pour augmenter la capacité de la station du Prat, l'usine de canard représentant presque 20 000 eq/hab. à elle seule.

De son côté, la lombriculture, qui devait selon ses promoteurs créer de nombreux emplois s'est quant à elle effondrée en France : S. Le Cras, reconverti dans la vente d'engrais organiques biologiques après avoir dû quitter sa ferme, au bord de la faillite, en sait quelque chose ...

En février 1990, G. Le Bihan part en retraite, bien méritée après des années d'efforts opiniâtres pour tenter d'apporter des solutions aux nombreux problèmes de l'assainissement. C'est aussi l'époque jusqu'à laquelle la personne des Services Techniques chargée du suivi de la nouvelle expérience de compostage a été nommée : après, mystère ... signalons-lui Les lombrics n'ont pas dit leur dernier mot ! En Californie en tout cas. Deux réalisations américaines peuvent être citées : à Camarillo San. Dist., 3 "*dry ton/day of sludge volume*" sont traités par vermicomposting (in consideration), et à Fallbrook, 1-1,5 tonne de boues également (in operational) ¹.

16. A QUAND LE DIX-HUITIEME RETOUR DU LOMBRIC-PLACEBO ?

Peut-être que l'opération vannetaise sera évoquée au cours du prochain colloque international sur les lombrics, organisé à Avignon au cours de l'été 90, par A. Kretschmar, le dissident de l'I.N.R.A. d'Avignon, transféré de Dijon. Léon Fayolle y fera une communication sur son suivi d'une expérience d'élevage de ver pour la pêche, par une entreprise dunkerquoise installée dans la zone de reconversion de la NORMED. D. Cluzeau évoquera sans doute quant à lui son travail similaire avec une entreprise d'Ille-et-Vilaine. Mais Dijon semble vouloir rester discret sur ces recherches qui pourraient laisser encore une chance de survie à ces vers (ou à leurs cousins), que les scientifiques avaient dû combattre pied à pied pour faire taire les escrocs de la lombriculture.

¹ - Cf. *The biocycle guide to composting municipal wastes*, p. 8, 1989.

En définitive, que pourront nous apprendre de plus les chercheurs que ce qui figure déjà, depuis 1979, dans ce merveilleux petit livre de la collection Folio Benjamin :

"Le ver domestique demande beaucoup de soins : il lui faut une nourriture appétissante, une résidence confortable et des exercices réguliers (...). Les vers de terre étaient là avant nous. Ils nous survivront sans doute"¹.

Consultez aussi le numéro du mois d'août 1984 de **Super Picou Géant** racontant une désopilante et néanmoins édifiante - dans sa conformité à la situation réelle du phénomène - histoire de Donald en lombriculteur malheureux (pléonasme ?), et vous aurez les deux meilleures sources lombriciennes !

¹ - J. et A. AHLBERG, *Le ver, cet inconnu*, 1979.

De
La contro
scientifique ? la c
découpages que les
objets de la contro
forme scientifique d
science.

Prenons c
Toulouse et à Vann
nous supposons c
leur expérience. Co
comme scientifique
formes que cette sci

1. METTRE EN DE TRAITEM

1.1. Et pourta

Lorsque M
Toulouse, lance son
est loin d'être une c
graisses qui s'entass
mon boulot, c'est de
c'est simple à com
pratique, différent,
du produit final,
scientifiques qui ve
volonté de démarc
dans lequel s'est pa
la science. La solut
puisque'il continue
l'incinération ou plu

En définitive, que pourront nous apprendre de plus les chercheurs que ce qui figure déjà, depuis 1979, dans ce merveilleux petit livre de la collection Folio Benjamin :

*"Le ver domestique demande beaucoup de soins : il lui faut une nourriture appétissante, une résidence confortable et des exercices réguliers (...). Les vers de terre étaient là avant nous. Ils nous survivront sans doute"*¹.

Consultez aussi le numéro du mois d'août 1984 de **Super Picsou Géant** racontant une désopilante et néanmoins édifiante - dans sa conformité à la situation réelle du phénomène - histoire de Donald en lombriculteur malheureux (pléonasme ?), et vous aurez les deux meilleures sources lombriciennes !

¹ - J. et A. AHLBERG, *Le ver, cet inconnu*, 1979.

Chapitre 4 Des lombrics à la sauce scientifique

La controverse sur le lombricompostage est-elle une controverse scientifique ? la question n'a guère de sens car elle présuppose des découpages que les acteurs contestent sans cesse. Voilà précisément un des objets de la controverse : tout le monde fait appel à la science, à une mise en forme scientifique de ses énoncés et de ses arguments mais chacun fait sa science.

Prenons comme point de départ chacun des deux ingénieurs, à Toulouse et à Vannes, qui sont les promoteurs successifs de l'innovation : nous supposerons qu'ils sont au moins activement intéressés au succès de leur expérience. Comment un discours, des arguments, des acteurs désignés comme scientifiques vont-ils se greffer sur leur activité (sans préjuger des formes que cette science peut prendre et en essayant d'être exhaustifs) ?

1. METTRE EN FORME SCIENTIFIQUE UN PROCEDE LOCAL DE TRAITEMENT.

1.1. Et pourtant on n'est pas un labo !

Lorsque M. Vignoles, ingénieur responsable de l'assainissement à Toulouse, lance son essai de lombricompostage, la question dans son esprit, est loin d'être une question scientifique : il faut faire quelque chose de ces graisses qui s'entassent (plus de décharge), qui se voient et qui puent. "Moi, mon boulot, c'est de traiter ces boues et ces graisses en évitant les pollutions, c'est simple à comprendre ...". Il se donne un objectif, déterminé par sa pratique, différent, nous dit-il, des objectifs des spécialistes de la valorisation du produit final, de ceux des lombriculteurs, ou encore de ceux des scientifiques qui veulent comprendre le mécanisme de l'effet lombricien. Cette volonté de démarcation vis-à-vis des scientifiques donne une idée du climat dans lequel s'est passée la controverse entre tenants de différentes versions de la science. La solution lombrics n'est pour lui qu'une solution parmi d'autres puisqu'il continue pendant un moment à chercher des informations sur l'incinération ou plus récemment sur des traitements chimiques : "On n'est pas

comme les universitaires, les deux pieds dans le même sabot". Son objectif doit être atteint, il n'a pas d'a priori sur les moyens, même si par élimination, la lombriculture a longtemps été privilégiée.

Mais l'ingénieur n'est pas pour autant sans contact avec les formes scientifiques de la connaissance : il a lui-même une formation universitaire de chimiste, ce qui lui permet, nous dit-il, de prendre de la distance vis-à-vis d'une profession, les spécialistes de l'épuration, marquée par des acquis, des traditions de savoir-faire ("j'ai pas baigné dedans, moi, je n'ai pas été vacciné tout petit") et vis-à-vis des biologistes à qui il va avoir affaire dans le milieu des lombrics. Tous ces acteurs avec qui il entre en relation - et lui-même - entretiennent donc chacun un rapport particulier à ce qui est supposé constituer une sphère d'activité indépendante, la science. Ce caractère particulier de leur science ne tient à des oppositions de disciplines (la physique hydraulique, la biologie ou la chimie). Ce sont leurs objectifs, leurs positions dans leur activité professionnelle qui donnent à chacun l'occasion de mobiliser la science qui lui convient. Les chercheurs eux-mêmes s'accusent entre eux régulièrement de faire une autre science que la bonne (trop réductionniste, trop appliquée, etc.).

Comme la plupart des spécialistes, M. Vignoles pourrait tenter son expérience de lombrics sans en parler à personne, sans chercher à entrer dans des débats de chercheurs ni à utiliser des arguments de type scientifique. Ses premiers essais montrent que "ça marche" c'est-à-dire qu'il se passe quelque chose, que l'état du produit de départ n'est plus le même au point de le rendre stockable en décharge, bref, franchissons le pas, que les lombrics font quelque chose de ces graisses, à condition de les mélanger correctement avec des boues : le fait que "ça se stabilise et ça ne pue plus" en est la preuve observable par tous. Deux éléments l'amènent à rechercher cependant des chiffres pour faire exister cette preuve autrement que de visu :

- en bon ingénieur, il veut connaître l'efficacité du procédé et confirmer par des analyses ce qu'il observe,
- en bon gestionnaire, il veut obtenir des aides et réduire ainsi ses coûts,

et éviter de prendre à lui seul tous les risques de l'innovation,

1.2. La mise en chiffres permet d'intéresser d'autres partenaires.

C'est seulement à ce moment que le lombricompostage, de "solution locale" va devenir "expérience". L'ANRED ne donne suite à sa première demande de soutien : un acteur manque donc à l'appel, dans un rôle d'expert

susceptible de faire le lien avec les formes scientifiques de la connaissance et de l'expérimentation. L'Agence de Bassin Adour Garonne soutient par contre "l'expérience de Toulouse" "à hauteur de 35 % des dépenses estimées ou réserve qu'un suivi analytique de l'affaire soit relayé par un laboratoire extérieur à la Ville de Toulouse"¹.

Le regard scientifique nécessaire au statut "d'expérience", apparaît comme une nécessité formelle, pour les professionnels qui travaillent sur place : la preuve que ça marche est empirique, ça se voit, tous les visiteurs qui vont se succéder, dont ceux de Vannes, vont être d'accord pour dire que "c'est impressionnant". La télévision fera des émissions "convaincantes" sur le lombricompostage à Toulouse. Pour assurer la notoriété du projet, nul n'est besoin de l'avis de scientifiques, la télévision ou les visites, qui intéressent surtout les autres ingénieurs des villes, des visites qui sont leur méthode de vérification, sont beaucoup plus efficaces. Pour améliorer le process, pour inventer de nouvelles techniques de culture des vers et optimiser leur activité, nul n'est besoin non plus des scientifiques, les ingénieurs savent le faire s'ils prennent le temps de suivre de près leurs petites bêtes. Et pourtant, il sera fait appel à une société de recherche privée (Anjou-Recherche), filiale de la CGE², où il peut trouver quelqu'un de connaissance, avec qui les traductions ne seront pas trop difficiles, quelqu'un qui partagera vraiment les objectifs des professionnels de l'épuration.

Chacun peut avoir sa science, ses experts, mais en s'engageant dans cette mise en forme scientifique de son travail, on peut provoquer des rancœurs tenaces. Les travaux d'Anjou-Recherche seront considérés comme non fondés, sans intérêt, non fiables, par les autres acteurs représentant la science et l'expertise (notamment l'ANRED et l'INRA) : "Ces essais n'ont aucune validité", "Ce qu'a fait Anjou-Recherche n'apporte aucune garantie scientifique" (ANRED), "Ca n'existe pas ! Ils ont porté leurs analyses à un laboratoire de Marseille qui n'a pas pu faire le travail correctement car le produit était trop hétérogène" (chercheur INRA).

Aux yeux de ces concurrents sur le marché de la position scientifique, le seul fait d'avoir choisi ce type de partenaire rend suspect les résultats quelqu'ils soient. Ces résultats sont cependant d'un autre ordre que

1 - VIGNOLES C., "Une technique de valorisation par vermiculture des déchets graisseux de stations d'épuration", TSM, Juillet-Août 1985.

2 - Sur ces expériences de lombricompostage, il faut noter la grande discrétion des groupes qui se partagent le marché de l'eau et de l'assainissement en France (CGE, Lyonnaise des eaux, et SAUR), qui suivent pourtant toutes ces expériences mais sans vraiment s'afficher ou en être à l'initiative: leur concurrence les pousse de plus à renforcer la dynamique de la non-communication que nous évoquons dans notre partie sur l'innovation dans le traitement des déchets graisseux.

ceux d'un biologiste : comme le dit M. Vignoles, "savoir s'il y a un effet lombricien sur les graisses, ce n'est pas mon problème" et encore moins, bien sûr, d'expliquer ce processus de transformation réalisé par les vers. Il suffit de mesurer à l'aide de quelques indicateurs assez répandus que quelque chose s'est bien passé (avant-après).

2. DE LA MONSTRATION A LA DEMONSTRATION : LA VIE AUTONOME D'UN ARTICLE.

Malgré cette distance mise par l'ingénieur innovateur vis-à-vis de l'univers des chercheurs, tous les travaux et leur présentation montrent un certain souci pour mettre ces savoir-faire en forme scientifique. Les indicateurs sont puisés à diverses traditions, sont appuyés par des citations, mettent en œuvre des méthodes de calcul que rien ne différencie des apparences d'une activité scientifique. Les résultats sont présentés dans un colloque à Cambridge en 1984 et publiés en 1985 dans la revue TSM (Techniques, Sciences, Méthodes)¹, qui est éditée par l'association professionnelle des ingénieurs de l'assainissement (AGHTM²). Soudain, ces résultats locaux, qui ne servaient qu'à soutenir les desseins empiriques de l'ingénieur, gagnent une vie autonome, ils circulent, ils sont lus et discutés. Nous sommes déjà passés de "l'essai empirique" au statut "d'expérimentation", nous passons maintenant au statut de "savoir formalisé". Cette traduction fait pénétrer inévitablement dans un autre champ de débats, avec ses techniques propres pour convaincre et gagner des positions, de façon significative. Cet article aura un grand rôle pour amplifier le débat, jusqu'ici limité à quelques expériences américaines (travaux de Hartenstein à partir de 1977) et françaises (travaux de Bouché puis Fayolle), sur la généralisation du lombricompostage aux déchets des stations d'épuration. Cette transformation assure une notoriété certaine à l'expérience de Toulouse mais ouvre aussi la porte à tous les critiques, qui peuvent désormais se dispenser d'"aller voir", pour discuter sur un texte et non plus sur des litières de vers : on passe nécessairement de la **monstration**, très efficace dans le cas des lombrics comme d'ailleurs souvent dans les bio-technologies, à la **démonstration**, plus difficile à mettre en scène, et particulièrement dans les bio-technologies. Même si l'objectif de M. Vignoles restait encore, à travers son article de montrer son travail plutôt que de discuter une hypothèse, cette publication fait entrer "l'expérience de Toulouse" dans un univers plus large de discussion,

¹ - TSM, n° 7-8, Juillet-Août, 1985, pp. 341-347.

² - Association Générale des Techniciens et Hygiénistes Municipaux.

plus exigeant que la monstration. Parlant des images télévisées sur Toulouse, M. Le Bihan, l'ingénieur de Vannes, dit que l'"on voyait tout", et cette possibilité de voir donne un poids essentiel à ces résultats aux yeux de ce pragmatique. De même, dans une communication à la première conférence scientifique sur le traitement des boues par des organismes comme les vers (Syracuse, NY, 1978), l'un des orateurs déclare en guise d'argument à propos du lombricompostage : "J'ai vu personnellement un site de vermicompostage à partir des boues à Center, Texas, et il suffit de deux hommes pour s'en occuper pour une ville de 5 000 habitants". Il ajoute un peu plus loin cependant, en revenant dans le "droit chemin" du doute méthodique que rien n'a été testé.

L'article de Vignoles sera d'autant plus discuté qu'il restera le seul à être publié largement sur ce type d'expérience, avant la présentation récente des résultats de Vannes par l'Inra lors du colloque de l'ANRED. Mais à sa publication, l'article est relativement bien accueilli par ceux qui n'ont pas encore été mêlés à la controverse sur la lombriculture dans sa filière agricole (à partir du fumier). Vignoles prend d'ailleurs soin à la fin de son article de se distinguer de ce courant, en se ralliant explicitement au camp des scientifiques : "Il est vrai que l'escroquerie fait partie de la vie et qu'à toutes les époques le rôle du scientifique a été de faire toute la lumière sur la vérité et de permettre à la connaissance de s'enrichir". Mais les chercheurs et d'autres prendront l'auteur au mot de sa profession de foi scientifique : c'est seulement après coup, lorsque l'opinion se sera retournée que l'on verra apparaître des critiques (ou que l'on commencera à les écouter) :

- "Le taux de carbone augmente entre le début et la fin de l'expérience, pour un procédé de traitement de la matière organique !!!" (ANRED).

- Certains chiffres (les matières grasses après vermiculture) sont absents du tableau final, alors qu'ils sont les plus décisifs, parce que l'auteur les a considérés comme peu fiables : le produit n'est pas assez homogène pour rendre les comparaisons et les généralisations statistiques valables, d'après l'auteur, ce que confirment ces critiques (cf. plus haut). Mais ces réserves n'ont pas été explicitement émises dans le texte et l'auteur ne considère pas cela comme essentiel, car il ne s'est pas vraiment mis dans la situation d'une publication avec un contrôle strict de tous les énoncés : il rend seulement compte de son travail.

En entrant dans ce monde des publications, on s'expose à être repris, cité, déformé, contesté ou ignoré. On ne peut ignorer que cette publication fait suite à des débats déjà vifs sur la lombriculture, qui n'est cependant pas encore discréditée à ce moment : la controverse sur la lombriculture va ainsi gagner le champ des déchets urbains de façon publique. Ces résultats intéressent en effet certains acteurs qui sont tout prêts à les accueillir favorablement. A Cambridge, en 1984, (avant cet article) selon M.

Cluzeau¹, c'était d'ailleurs l'euphorie face à de telles confirmations des attentes de tous les lombriculteurs. Alors que d'autres sont critiques a priori par ce que les auteurs de l'étude ne sont pas de la famille "scientifique", ces lecteurs sont favorables et "a-critiques" a priori parce qu'ils désiraient fortement ce type de résultat pour soutenir leurs positions. Le débat scientifique sur des textes s'appuie toujours sur ces clivages et sur ces jugements a priori et ne relève jamais de la transparence que l'on veut bien lui prêter parfois : c'est un débat social, avec des intérêts, des positions qui se marquent, des points qui se gagnent, des alliés qui s'associent ou des ennemis qui se déclarent.

De fait, l'auteur de cet article se trouve malgré lui pris dans une controverse, celle de la lombriculture. Et, autant sur les traitements des déchets, les scientifiques, déjà rares, ne se querellent guère, étant données la dispersion du champ et l'incertitude des données, autant dans le domaine des lombrics, on trouve toute la chaîne des acteurs, parmi lesquels des chercheurs, ceux de l'Inra principalement.

3. LES CHERCHEURS, AU RAPPORT !(VANNES).

Nous l'avons vu, à Toulouse, l'intervention des chercheurs a été évitée au profit d'un avis d'experts : c'est plutôt dans le cas de Vannes que les chercheurs font leur apparition. Retraçons alors plutôt la démarche de M. Le Bihan en ce qui concerne l'intervention de la "science constituée" avant de revenir sur la lombriculture.

Mr. Le Bihan, ingénieur des services techniques de la Ville de Vannes a les mêmes objectifs que M. Vignoles, résoudre "son" problème de graisses, alors qu'il n'a pas encore l'acuité qu'il avait à Toulouse. Précisons qu'à Toulouse, il existe en fait une recherche permanente d'innovation, et qu'à Vannes, "on a toujours deux ou trois petites expériences en route"². C'est l'exemple de Toulouse vu à la télévision et l'article qui suivra qui conduisent les responsables techniques à s'orienter vers le lombricompostage : aucun lien pour l'instant avec des chercheurs sur ce point. La visite à Toulouse suffira à montrer de façon convaincante l'efficacité du procédé. La demande d'aide financière de la ville de Vannes sera une première fois repoussée par l'ANRED : il n'était pas question pour M. Le Bihan de "faire une expérience" mais bien de lancer un procédé nouveau déjà opérationnel à Toulouse. L'ANRED reviendra cependant elle-même à la charge à la suite de l'article de

1 - Chercheur biologiste chargé du suivi de l'expérience de Vannes.

2 - Entretien directeur des services techniques de la Ville de Vannes.

TSM qui suscite des demandes de la part des collectivités, ce qui montre que cet article touchait malgré tout un point sensible sans pour autant convaincre. De plus, le seul fait de fournir publiquement des chiffres et des protocoles d'observation poussera à la comparaison vis-à-vis de ce repère. L'ANRED souhaite alors tester effectivement la "validité" de cette technique : elle entre dans le champ avec un certain statut scientifique : "Il ne suffit pas de dire : "on met des graisses et les vers les mangent", ce n'est pas un discours de technologie. Il faut savoir quel est le matériel, quelle profondeur, quelle fréquence d'épandage, quelles interventions sont nécessaires, pour en faire une technologie qui tienne la route. Il faut aussi savoir combien ça va coûter, comment ça se gère, ce qui fait qu'une technologie devient vraiment fiable et applicable ... Les responsables de la station s'intéressent à leurs déchets graisseux et nous ce sont les déchets graisseux qui nous intéressent. Ils ont besoin de résultat pour leur cas particulier, nous on veut bien connaître le process pour l'adapter partout"¹.

Notons cette prétention explicite à l'universalité, qui distingue l'ANRED des professionnels et qui forme la base du malentendu entre méthodes de travail différentes. L'expérience technologique doit permettre de valider un procédé de traitement au-delà des conditions locales : Vannes se trouve ainsi embarqué dans une "expérience" parce que l'aide financière de l'ANRED lui est indispensable. Mais chacun maintient ses propres objectifs qui devront de plus se combiner par la suite à ceux des chercheurs auxquels l'ANRED fait appel.

C'est en effet à ce moment que les chercheurs entrent officiellement en scène. Il serait trop rapide d'identifier les chercheurs et "la science" : chacun en effet peut revendiquer vis-à-vis de l'autre la position de scientifique et au sein des chercheurs des procès sont conduits pour définir qui fait de la vraie science et qui trahit, comme nous allons le voir. "La science", c'est ce qui va se construire dans cet ajustement des positions dans un débat donné : celui qui pourra l'avoir de son côté possèdera un argument de poids. Mais dans le cas du lombricompostage comme dans tous les traitements des déchets graisseux, on peut remarquer qu'elle n'intervient jamais de façon décisive face au terrain, à l'empirisme, astucieux ou méthodique.

L'intervention de l'Inra de Dijon a été sollicitée par l'ANRED pour se "couvrir" elle-même, alors que l'ANRED pourrait prétendre pour ses objectifs, définis plus haut, jouer directement ce rôle d'expert. Il aurait aussi été possible de faire appel à des sociétés comme "Agro-Développement" qui travaillait déjà sur Vannes à propos de l'épandage des boues : malheureusement, la collaboration ne semble guère concluante avec Vannes et avec l'ANRED, qui se retrouve aussi en position de concurrence vis-à-vis de ce genre d'institution. Les réserves sur les capacités "scientifiques" de

1 - Entretien, M. MERILLOT, ANRED.

sociétés identiques comme "Anjou-Recherche", le caractère public de l'établissement ANRED et sa volonté d'universaliser les résultats ne peuvent que pousser à chercher de "vrais scientifiques".

Pourtant, ces chercheurs arrivent eux aussi avec leurs objectifs et avec leurs méthodes. Les analyses qu'ils ont l'habitude de faire se déroulent plutôt sur des paillasse, voire dans des lessiveuses pour les premiers tests sur les lombrics, ce qui est différent de litières expérimentales mais aussi de litières industrielles. Ce changement d'échelle peut d'ailleurs modifier complètement les analyses en biologie mais l'expérience de Vannes jouera sur les trois tableaux à la fois (des litières expérimentales, des échantillons ramenés à Dijon, et des litières industrielles déjà développées parallèlement) sans que les passages de l'un à l'autre et la possibilité de transfert des résultats soient interrogés. Il existe certes une commande, qui traduit déjà les préoccupations des professionnels en d'autres termes (on ne leur demande d'optimiser techniquement le système). Cette commande du suivi d'une expérience qu'ils considèrent par avance comme vouée à l'échec est vécue plutôt comme une obligation : "on ne pouvait pas refuser mais depuis le début nous sommes empoisonnés par ceux qui considèrent comme une vérité révèle les capacités des lombrics"¹. Les chercheurs arrivent dans cette expérience avec leurs centres d'intérêts et leur façon de traiter la question. Si le protocole de base reste celui de Toulouse, avec la différence notoire que l'on compare des "litières avec vers" à des "litières sans vers", les chercheurs demanderont des recherches en microbiologie faites par le laboratoire de Rouen (sur les souches lipidolytiques) ou des analyses de l'Inra de Bordeaux. C'est donc tout un réseau et toute une histoire qui est sollicitée dans le même temps, car certains clivages continuent de traverser ces milieux scientifiques et empêcheront de faire appel à d'autres spécialistes (cf. Bouché). C'est ainsi que tout cette chaîne d'acteurs concernés par le traitement des déchets gras se retrouve connectée à la science des lombrics et par là même à la controverse sur la lombriculture. Car les deux marchent de pair dans les années 1980. Les mesures faites par les chercheurs seront dès lors entièrement prises dans ces débats : en engageant les chercheurs de l'Inra de Dijon, l'ANRED n'ignorait pas qu'ils étaient totalement opposés à la lombriculture en général. Leurs raisons sont issues de toute histoire où les lombriculteurs ou les média ont leur part mais aussi d'autres chercheurs.

¹ - Entretien chercheurs I.N.R.A. de Dijon (MM. PUSSARD, ROUELLE et FAYOLLE), Juillet 1989.

4. CONTROVERSE ENTRE CHERCHEURS : VIVE LA COMMUNAUTE SCIENTIFIQUE !

Les chercheurs spécialistes des lombrics ne sont pas nombreux en France au début des années 80 et ne le sont guère plus maintenant : c'est sans doute un mauvais calcul des scientifiques, contrairement aux Américains, qui travaillant sur contrats n'ont jamais hésité à utiliser les lombrics (et les lombriculteurs) pour montrer qu'il fallait faire encore plus de recherche et donc accorder des moyens aux chercheurs¹ ! Tous les chercheurs français (et même étrangers) ont reçu d'une façon ou d'une autre l'enseignement ou l'influence de Marcel Bouché, qui lui avait mis sur pied une véritable stratégie pour obtenir des moyens supplémentaires pour ses recherches sur les lombrics : les vers auraient au moins servi à cela ! Mais sa démarche n'a pas abouti : elle fut au contraire l'occasion d'une rupture brutale avec l'Inra de Dijon.

Les vers de terre ont pourtant des parrains très nobles, Aristote ("les intestins de la terre") et Darwin : tous les tenants de la lombriculture ne manquaient pas de citer ces illustres références d'autant plus utiles qu'elles restent vagues ou mal interprétées. "La science" fonctionne alors comme invocation rituelle y compris les travaux du meilleur spécialiste des lombrics, M. Bouché, repris à la manière des lombriculteurs. Son travail de description systématique des espèces qui représente une somme considérable, présente une dimension encyclopédique : c'est la base de tous les autres travaux et elle reste en même temps inaccessible dans sa forme pour beaucoup. Voilà donc un scientifique correspondant bien à l'imagerie traditionnelle : indépendant, au-dessus des parties, encyclopédique, etc. Et pourtant lui-même ne reste pas au-dessus de la mêlée dans la controverse sur la lombriculture. Il rappelle que son passé de jardinier, d'autodidacte, lui fait bien comprendre les soucis des praticiens et il souligne en même temps qu'il n'a pas l'esprit Inra : "On étudie un truc précis, concret, et on laisse les grands mots, les grandes idées - comme l'écosystème - aux universitaires, et moi j'en étais un peu"².

Ce profil très particulier est un élément qui va orienter ses recherches et précipiter la controverse au sein même des chercheurs. M. Bouché avait lancé en 1977, avant la vague "grand public" de la lombriculture, un programme de recherche orienté vers le traitement des déchets en collaboration avec les Entreprises Minières et Chimiques³. Ce programme orienté vers la production de protéines à partir de la farine de vers

¹ - Cf. les conclusions de Syracuse en 1978.

² - Entretien M. BOUCHE, Sept 1989.

³ - EMC, holding d'Etat, dont feraient partie les Potasses d'Alsace, Sanders ...

ne démarrera pas¹ avec M. Bouché car il n'obtient pas les moyens demandés et doit quitter Dijon dans un climat de conflit très aigu : il est en effet perçu comme un partisan inconditionnel de la lombriculture (lui admet seulement être partisan des lombrics), prêt pour cela à lancer des programmes avec tous les partenaires possibles : "Il lit beaucoup, il se sert des courants porteurs, il fait des programmes tous plus alléchants les uns que les autres, l'ennui c'est qu'il dérive, qu'il y a d'énormes ficelles (...). Il plane dans le rêve (...) mais il sait faire converger les financements"² !

De son côté, M. Bouché, revendique cette démarcation vis-à-vis d'une "science des paillasses" : "Je ne cherche plus à concilier recherche à but utilitaire et recherche fondamentale : ce serait supposer qu'il existe un conflit entre elles, or je ne peux plus les distinguer (...) L'homme agit dans tous les écosystèmes ! (...) Mais à une époque écologie, ça faisait naturaliste, gentil, pas sérieux, anticonformiste ou poète ! (...) Je ne veux pas être un réductionniste, il faut toujours reconstituer ce qui se passe dans l'ensemble et non travailler dans une boîte de Pétri, dans un monde artificiel"³.

Ces oppositions sur ce qu'est la "bonne science" recoupent de façon indissociable les oppositions institutionnelles, les méthodes de travail, les rapports avec les professionnels non-scientifiques, les tactiques pour mener à bien ses travaux. Les chercheurs amenés à donner un avis sur l'expérience de lombricompostage des ingénieurs sont donc eux-mêmes pris dans le débat en permanence et n'ont jamais de point de vue hors controverse : il savent seulement plus ou moins bien argumenter et convaincre qu'ils sont la "vraie science".

Les expériences prévues par M. Bouché, reprises par la suite par la station de Dijon, à partir de boues de stations d'épuration et en ajoutant la perspective du lombricompost, ne seront pas concluantes pour les industriels. M. Bouché se trouvera à nouveau pris dans une association que d'aucun jugeront "coupable" : son nom sera attaché à un procédé pour une usine de traitement de déchets (procédé Dessolin-Bouché : "le seul procédé, c'était mon article, je me suis fait embobiner"). Depuis, la controverse sur le lombricompostage a contribué à favoriser le retour de M. Bouché vers des modélisations mathématiques des systèmes écologiques, beaucoup plus à l'abri des débats : mais ses convictions ne sont pas entamées pour autant sur les possibilités du lombricompostage.

¹ - M. Bouché admet que c'était une "erreur d'orientation", alors que le lombricompost était une meilleure piste.

² - Entretien chercheurs I.N.R.A., Juillet 1989. Notons cette double accusation de rêverie scientifique et de réalisme institutionnel ou financier pour faire marcher ses programmes de travaux.

³ - Entretien, M. BOUCHE. Sept 1989.

Un autre chercheur s'investira lui beaucoup plus dans la lombriculture en créant l'Afidel¹, ce qui ne fera que renforcer les critiques de ses collègues de Dijon. Comble de la controverse intrascientifique, il se brouillera lui aussi avec son père spirituel, M. Bouché ! Ces rivalités, ces guerres entre collègues ne doivent pas surprendre : elles sont monnaie courante dans tous les établissements et dans toutes les disciplines. C'est ainsi que se fabrique la science, grâce à ces rivalités, rivalités difficiles à résoudre par un accord dans un milieu qui ne reconnaît que le jugement de ses pairs et qui de ce fait ne peut faire appel à un tiers, à un tribunal "extérieur au milieu". Les demandes d'évaluation de la recherche ou des universités disent cependant assez bien les limites actuelles de ce système.

Dans la bataille, la station "faune du sol" de l'Inra de Dijon a hérité, un peu malgré elle, du programme de recherche sur les lombrics, ce qui oblige son nouveau directeur à changer totalement de centre d'intérêt. La station de Dijon veillera à rester le porte-parole officiel et unique des lombrics en France (chargée de cette mission par la direction générale dfe l'Inra) : c'est aussi pour cette raison que les chercheurs ne pourront pas ne pas répondre à la demande de l'ANRED pour suivre Vannes.

5. LOMBRICULTEURS : LA SCIENCE COMME VIATIQUE.

A l'occasion du développement de la lombriculture, les chercheurs ont rarement été aussi sollicités pour prendre parti dans un débat devenu de façon publique indistinctement social, technique et scientifique. Car le lobby des lombriculteurs est très actif et très friand de "faits scientifiques" pour vendre ses produits. Les lombriculteurs ont au départ de grands ancêtres pour eux (Aristote, Darwin), qu'ils ne se privent pas de citer abondamment, mais aussi de plus récents comme Barrett² qui déclare avoir produit par hybridation un ver de terre "domestique" qui se reproduirait de façon spectaculaire (ce qui est étrange pour un hybride !). C'est sur la base de ses affirmations, appuyées par un Dr. Oliver que d'aucuns prétendent inventé de toutes pièces, que la lombriculture se développera aux U.S.A., avec un débouché, le ver de pêche, qui obtint un succès réel ... pour quelques entreprises. Cette argumentation scientifique sera reprise dans les années 70 par tous ceux qui cherchent à développer des solutions alternatives, dans le mouvement de la "technologie

¹ - AFIDEL : Association

² - BARRETT, Thomas J. Harnessing the Earthworm, 1947.

appropriée" pour la transformation des déchets et c'est ce qui va faire réagir des chercheurs, Bouché et l'Inra de Dijon se retrouvant pour accuser la "non-scientificité" des lombriculteurs. La communication de M. Bouché à Bologne en 1985¹ condamne de façon véhémente la confusion entretenue entre les espèces de vers (épigés et endogés principalement) : lui travaille à distinguer sans cesse, à classer de façon rigoureuse, comme sa thèse l'a démontré, alors que les lombriculteurs et leurs références "scientifiques" entretiennent la confusion. M. Bouché admet qu'ils ne disent pas seulement des choses fausses ("the intelligent but dishonest demonstration of Barrett" p. 523) mais que la façon de les énoncer entretient la confusion.

Si l'on considère qu'il s'agit d'une manœuvre délibérée guidée par leurs intérêts, il faut alors leur opposer les "intérêts" du chercheur pour jouer la distinction subtile et garder ainsi son monopole du savoir.

Les lombriculteurs ont sans cesse cherché à obtenir le soutien des chercheurs. Tous les colloques, tous les débats publics organisés sont pour eux l'occasion de prouver leur bonne volonté scientifique. La controverse est d'emblée provoquée par l'enthousiasme des uns, et par leurs marquage dans un mouvement de type écologiste, alternatif : la lombriculture est présentée comme "naturelle" et évidente. Sa simplicité est à elle seule une preuve, et si besoin est, elle peut être montrée par des photos ou des visites. Or, cette apologie des techniques rustiques est toujours polémique, orientée contre un certain modèle de développement. Cet appui devient alors un obstacle à l'élargissement du réseau d'alliés. Ainsi Frank Carmody, à Syracuse en 1978, faisait comprendre aux lombriculteurs qu'il fallait montrer aux élus les bénéfices électoraux qu'il pouvaient tirer d'un choix technologique écologique, grâce à l'appui des "environmentalists". Mais il précisait qu'il ne fallait surtout pas se mettre les autres à dos pour autant et ne pas être identifié à ces groupes : "le risque est notamment de voir les écologistes appuyer le lombricompostage pour réformer les mœurs de la société : ce serait l'échec assuré"².

C'est dans ce climat que la vermiculture se développe en France : ce marquage "alternatif" a le don d'irriter un certain nombre d'acteurs, et notamment de chercheurs et d'ingénieurs qui travaillent depuis des années sur des problèmes complexes et à qui on vient annoncer que la solution (cf. the "soil-ution" de Barrett) ce sont ces petites bêtes, que la clé de tout était d'une simplicité enfantine. Le scepticisme ambiant est proportionnel à

¹ - BOUCHE Marcel, "Emergence and Development of vermiculture and vermicomposting: from a hobby to an industry, from marketing to a biotechnology, from irrational to credible practices", in Bonvicini, Pagliai and Omodeo (eds.) *On earthworms*, 1987, pp. 519-531.

² - Carmody, Frank, *Proceedings of Syracuse (NY) conference*, 1978.

l'enthousiasme dit "aveugle" et explicitement "partisan" des lombriculteurs : "La lombriculture, c'est une religion pour eux" (M. Pussard). Les journées successives sur la lombriculture qui seront organisées en France donneront lieu à chaque fois à un patchwork entre une description technique, une intervention d'un chercheur et une évaluation économique. A l'évidence, c'est cette dernière qui intéresse les lombriculteurs comme les décideurs : or, les études dans ce domaine sont d'une pauvreté insigne. On peut citer trois réunions nationales essentielles dans cette controverse : celles du CESTA en 1983, celle de l'ITAVI à Lyon en 1984 et celle du Centre de Culture Scientifique et Technique de Marseille en 1986. A chaque fois la polémique se fera de plus en plus vive au fur et à mesure que l'impasse économique de l'innovation se fera jour.

Les chercheurs spécialistes des vers, appelés à donner leur avis dans ces réunions (Bouché en 1983, Fayolle de Dijon en 1986) doivent à chaque fois contrer les arguments des lombriculteurs qui font assaut de citations, d'expériences, de chiffres pour soutenir leur lombriculture par quelques faits scientifiques.

Quelques exemples de l'importance de la mise en scène de "faits scientifiques" par les lombriculteurs :

- Lombricia : école internationale de lombriculture : "Eisenia Fetida a cinq cœurs et 182 reins et n'est jamais malade".

- International Worm Factory : s'appuie directement sur les articles de Bouché, et prévient qu'elle engage "une consultation pour déterminer les problèmes et faire le lien avec les scientifiques". Elle reprend même la formule célèbre : "les experts sont formels : le lombric constitue à lui seul la biomasse la plus importante d'Europe".

- Gemme-France critique sans vergogne les qualités scientifiques de ses concurrents en reprenant les critiques des chercheurs : le "Rouge de Californie" est un produit purement commercial, il faut différencier les vers du sol et ceux qui vivent à la surface, l'existence de vers hybrides est une "affirmation mercantile sans aucune base scientifique sérieuse". Et pour conforter cette mise en scène de "plus scientifique que moi, tu meurs", Gemme-France, loin de proposer de nouveaux faits scientifiques, se contente de présenter ses alliés : "collaboration avec l'Inra Montpellier et avec l'ANRED", ce qui doit suffire à soutenir ses propositions, au grand dam des experts ainsi utilisés.

Cette façon qu'ont les lombriculteurs de se servir de la caution des chercheurs ou de donner leur version de faits scientifiques irrite au plus haut point les chercheurs de l'Inra de Dijon, d'autant plus qu'ils ne cessent de recevoir des sollicitations de particuliers qui veulent se lancer dans la lombriculture (le téléphone sonnait sans arrêt !) ou du député Perrier qui veut

savoir s'il faut soutenir les lombriculteurs financièrement. (I.N.R.A., sollicité par le Ministère de l'Agriculture répondra vertement non).

6. POUR SE BATTRE CONTRE LA "PSEUDO-SCIENCE", IL FAUT SORTIR DE SES PAILLASSES ET CE N'EST PAS SANS RISQUE.

L'argumentation des chercheurs pour contrer cette "prolifération de science" est de trois ordres :

- les sociétés qui font la promotion de la lombriculture sont des usurpateurs du titre de scientifique : tout peut alors être cité pour contester leurs prétentions : ils abusent de citations latines ("latin de cuisine", dit M. Pussard), ils prétendent avoir découvert ou créé un nouveau ver alors qu'il est issu de vers européens, il n'existe pas de "techniques secrètes" car toutes se trouvent dans des livres, ils confondent épigés et endogés ;

- les débouchés économiques sont très peu crédibles : la farine de ver ne résistera pas à la concurrence de la farine de poisson, le compost sera toujours plus cher que les produits existants sur le marché. Leur article publié en 1988¹ contient de nombreux développements à caractère économique : "La principale difficulté rencontrée dans cette production (alimentation animale sous forme de farine) est précisément d'ordre économique" (p. 75). "Plutôt que de compter sur d'incertains progrès des connaissances dans un domaine aussi complexe que celui des matières organiques, les lombriculteurs doivent s'efforcer de réduire leurs coûts de production afin de rendre le lombricompost compétitif sur le marché des amendements organiques" (p. 90) : il s'agit là de leur conclusion, qui veut clairement limiter la contribution de "la science" au développement de la lombriculture ;

- des avis scientifiques qui sont plus mitigés : les qualités d'Eisenia Fetida Andrei pour la reproduction et pour le traitement du fumier ou des déchets sont reconnues, mais les vers concentrent les substances toxiques et particulièrement les métaux lourds : ils ne peuvent donc être commercialisés ni

¹ - PUSSARD, FAYOLLE, ROUELLE, "Etude critique des fondements de la lombriculture. 1 - Les lombriciens épigés (annélides, oligochètes), source de protéines et outils biologiques ; 2 - Valeur agronomique du lombricompost", Compte rendu Académie d'Agriculture de France, 1988, 74, n° 3, pp 73-92.

vendu pour le pot de fleur de la ménagère est lui-même suspect. Ils ajoutent que les vers peuvent être malades et qu'ils sont même fragiles, ce qui rend leur exploitation plus complexe qu'on ne le prétend. La démonstration de l'absence de supériorité des propriétés agronomiques du compost obtenu par lombricompostage sur un compost témoin est la seule à faire l'objet d'un long développement chiffré. On trouve à l'inverse des suppositions beaucoup plus vagues qui orientent cependant l'évaluation de Vannes : "Il est difficile de croire que les vers de terre puissent se nourrir de milieu à composition totalement déséquilibrée (boues de papeteries, graisses de stations d'épuration)" (p. 78).

C'est seulement avec l'expérience de Vannes qu'ils disposeront d'une expérience plus complète, mais leur avis, on le comprend, s'est déjà formé dans une controverse particulièrement vive.

La position des chercheurs de Dijon est en effet avant tout de défendre leur monopole sur la définition de ce qu'est "la science". Ce faisant, ils réfutent toute les positions d'experts ou de chercheurs qui s'associent aux lombriculteurs pour aider au développement de ces technologies. Ils sèment alors le trouble dans leur propre camp (contre Bouché à une époque, contre Kretschmar qui a créé l'Afidel et d'autres). M. Pussard s'en prend à ces "déserteurs de paille" (L'Express du 24 Mars 1983), ce qui dit bien une certaine vision de la science (la paille contre la station d'épuration par exemple). Mais dans le même temps, les arguments employés peuvent être basés sur des prévisions économiques, ce qui est là aussi désert sa discipline en quelque sorte.

Les lombriculteurs sont attaqués et critiqués non pas tant sur leurs erreurs grossières dans les dénominations scientifiques mais parce qu'ils font tout cela délibérément ("amalgame savamment entretenu qui tend à faire croire que Eisenia Fetida permet d'obtenir un lombricompost excellent"). Il se dégage une argumentation morale contre les chercheurs déserteurs et contre les manipulateurs d'opinion. Ces deux catégories se trouvent critiquées ensemble lorsqu'on aborde la question des médias : l'éclairage permanent donné à des usurpateurs a mis les chercheurs dans l'obligation de se battre sur ce terrain médiatique qui ne devrait pas être celui du chercheur, sur un sujet qui leur est imposé de l'extérieur. Il faudra ainsi se prêter à l'émission de Bernard Tapie ("Ambitions" sur TF1), ce qui représente pour les chercheurs la dégénérescence-type du débat scientifique, une expérience qui leur laissera à tous un goût amer (y compris à ceux qui n'étaient pas hostiles à la lombriculture).

Ce refus ou cette réticence à accepter la position d'expert sollicité dans une controverse publique est constant alors même qu'ils doivent y intervenir pour contrer certaines affirmations. Ils doivent surtout défendre l'image du chercheur. L'objet des accusations ne serait-il pas finalement

moins la lombriculture que la dérive vers une position d'experts dépendant des débats de "société" ou des financements de certaines parties ? Situation qu'ils sont de fait obligés de subir et qui les rend perdants à tous les coups.

La position de ces chercheurs est difficile à tenir et s'apparente à une double contrainte :

- ne rien dire, c'est laisser dire des choses fausses dans un domaine où l'on est spécialiste et "investi d'une responsabilité" : "je dois dire que c'est une impasse si c'est le cas". Mais c'est surtout laisser d'autres parler et prendre la place des chercheurs, comme porte-parole de la science constituée, voire laisser d'autres chercheurs leur prendre cette parole !

- dire quelque chose, c'est alors se laisser emporter dans la controverse qui pour être scientifique doit aussi être sociale, politique, institutionnelle, médiatique, etc.. C'est alors risquer de s'aventurer sur des terrains dont on n'est pas spécialiste. De fait, leur recours constant à des projections économiques pour soutenir leur avis les met en position d'experts dans une discipline qui n'est pas la leur.

Dans tous les cas, les chercheurs se retrouvent perdants : leurs positions sont toujours quelque peu défensives, mis en position d'experts malgré eux, alors qu'ils revendiquent un modèle de la science indépendant de ces débats. Il leur est dès lors impossible de s'associer réellement avec les responsables des stations d'épuration par exemple, lorsque l'ANRED sollicitera leur avis. Les lombriculteurs ont mis les chercheurs en position défensive, aucune alliance ne sera possible avec eux mais elle ne sera pas possible non plus avec ces professionnels de l'épuration qui demandent plutôt une assistance dans le développement de leur technologie, et non des débats de principes ou des analyses hyperspécialisées pour publication. D'où la difficile traduction entre leurs objectifs, contradictoires (à la fois tordre le cou à la lombriculture et réaffirmer leur statut de scientifiques limités à leur zone de recherche et de compétence) et ceux des professionnels à Toulouse ou à Vannes.

7. LA PREUVE PAR VANNES : GUERRE AUX LOMBRICS ET A LEURS SUPPOTS !

Cette difficile posture des chercheurs va se traduire dans le déroulement même du suivi de l'expérience de Vannes : l'occasion est en effet donnée de faire la démonstration de l'impasse de toute lombriculture et de se sortir par la même de cette posture impossible.

Un glissement s'est déjà produit :

- au début de la controverse, les chercheurs admettaient certains effets des lombrics dans la dégradation des boues ou des graisses : d'où leur difficile position qui devait emprunter des arguments économiques (pas de débouchés) ou moraux (trop de publicité, tous des marchands) ;

- au moment de l'expérience de Vannes, l'innovation s'est tellement "désagrégée" (discrédit général, faillites) qu'il est possible de l'attaquer sur le plan des "faits" scientifiques qui la sous-tendent : à Vannes, on démontre que les vers sont moins efficaces que le compost simple. Il ne s'agit plus de réserve sur la qualité sanitaire, sur la qualité agronomique, sur les perspectives de marché, etc. : il s'agit de l'existence même de l'effet lombricien. les vers deviennent eux-mêmes la cible des accusations : tout le monde en a fait les champions d'une "nouvelle alchimie", en fait ils ne font rien, ils ont même l'effet inverse de celui supposé !

La dimension polémique de l'expérience apparaît nettement. L'un des chercheurs était par exemple tellement persuadé que ça ne pouvait pas marcher qu'il a toujours considéré que les vers étaient malades¹, ce qui tendrait à invalider tout le reste de l'expérience. Les mesures ont malgré tout été faites, sans tenir vraiment compte de la variation des apports en graisse entre les litières sans vers et avec vers : la diversité des graisses à laquelle se heurte tous les autres observateurs² ne sera pas mentionnée, y compris dans la communication publique faite au colloque de l'ANRED : il s'agit de signer l'arrêt de mort de la lombriculture et non de faire dans la nuance : on regagne ainsi une position au-dessus des débats grâce à des "faits scientifiques" indiscutables (on fait en effet en sorte qu'ils ne soient pas discutables, qu'ils soient convaincants).

Les observations du jeune ouvrier embauché pour s'occuper du lombricompostage ne seront jamais vraiment prises en compte, puisque l'objectif n'est pas de faire marcher le procédé mais au contraire de l'invalider.

1 - A la réunion du 6 Novembre 1986, pour le suivi de l'expérience, tous les participants admettent enfin que les vers sont malades, comme M. Rouelle, chercheur de l'I.N.R.A., l'a dit depuis le départ. L'agriculteur qui a fourni les litières considère que l'expérience peut continuer quand même, en ajoutant de nouveaux vers. M. Rouelle estime par contre que "l'expérience est entravée définitivement". M. Bouché, lors de notre entretien, soutenait que "ce ne sont pas les vers qui sont malades, mais ce qu'on leur donne à manger, le mélange boues-graisses (...) ou les conditions d'élevage".

2 - Et qui invalidait, selon les mêmes chercheurs, l'expérience de Toulouse puisque les données n'étaient pas fournies en raison de la trop grande variation du produit de départ.

Devant le flou général des résultats¹, il faudra "poser un ultimatum draconien" aux lombrics, en les obligeant à s'attaquer effectivement aux graisses, en arrêtant de leur fournir une alimentation continue boues-graisses : le ton guerrier dit assez bien à quel point les lombrics refusaient de rentrer dans le cadre de l'"expérience" (ils s'évadent d'ailleurs partout !). Mais si l'on observe bien, on s'aperçoit que tous les acteurs jouaient un autre jeu que celui de "l'expérience". Le jeune ouvrier tout en collaborant ne considérait pas son travail comme "expérimental" : le travail y était très pénible (compter les vers un par un sur des surfaces échantillonnées, faire un mélange boues-graisse à la main !) et il faisait tout pour soigner ses petites bêtes et pour rendre visibles leur travail : "quand je savais qu'il y avait une réunion le lundi par exemple, je n'alimentais pas (les litières de vers en graisse) le vendredi pour qu'ils (les chercheurs et les experts) voient bien que ça marchait, que les graisses étaient bouffées depuis le lundi d'avant"². Ce qui tendrait à faire la preuve qu'une monstration est aussi orientée et construite qu'une démonstration. L'ingénieur entraînait lui aussi assez peu dans le cadre de "l'expérience" puisqu'il avait démarré dès le début des litières industrielles, considérant que ce qu'il avait vu à Toulouse lui suffisait comme preuve. L'ANRED elle-même n'était pas vraiment convaincue de la nécessité de certaines mesures (les souches lipidolytiques !) et devait supporter l'hostilité déclarée du chercheur de l'Inra lui-même à l'expérience ! Seul le jeune chercheur d'une station biologique bretonne (Paimpont) qui faisait le travail de recueil des données trouvait un réel intérêt à cette expérience, qu'il menait le plus rigoureusement possible, en rencontrant régulièrement l'ouvrier. Il faut dire que cette expérience était aussi son gagne-pain !

C'est finalement grâce à cet ultimatum de trois mois que l'on obtiendra enfin un résultat qui peut être considéré comme significatif : il confirme les hypothèses des chercheurs et permet de trancher enfin. Il est alors inutile de confirmer ou de redoubler l'expérience, puisqu'on dispose de cet argument massue : les litières sans vers ont plus dégradé les graisses que les litières avec vers. L'ingénieur de Vannes se rendra aux avis des scientifiques, malgré l'étonnement qu'il ressent devant ces résultats, si contraire à son observation de tous les jours. Mais l'ANRED pouvait lui proposer immédiatement une nouvelle expérience, compostage en andains avec aération forcée, que l'ANRED voulait emprunter aux américains et tester

¹ - Réunion du 6 Nov 1986. "Le programme expérimental est clos" mais "des conclusions définitives sont impossibles" car "des conditions non prévues sont intervenues". On évoque explicitement un problème de "réputation", de "crédibilité". Et il est décidé de poser un "ultimatum draconien" aux vers.

² - Entretien T. LE PAVEC.

en site. Chacun retombait ainsi sur ses pieds et se sortait rapidement de ce qui aurait pu apparaître comme un échec.

Au moment où se déroule l'expérience de Vannes (86-87), il faut souligner, pour comprendre le poids de ses résultats, que l'innovation lombriculture, dans la filière agricole, a peu à peu sombré : plusieurs éléments entrent en jeu :

- la publicité faite au procédé l'a finalement desservie quant la tendance s'est retournée, personne ne voulant être le dindon de la farce en contribuant à améliorer les procédés ou la filière (quel produit fini, notamment ?),

- la simplicité tant vantée a été démentie par la surveillance constante que demandent les lombrics et par la nécessité de mécanisation dès que les litières atteignent une certaine surface,

- le milieu "éco-bio" qui avait appuyé cette innovation a contribué à la marginaliser en empêchant des alliances avec d'autres groupes de professionnels possédant d'autres références,

- et surtout personne ne s'est soucié de créer un réel marché pour des sous-produits. Tant que l'on a pu vendre des litières de vers à des agriculteurs ou à des particuliers qui vendaient des litières à d'autres qui vendaient des litières, le système marchait. Il est analogue aux "chaînes d'argent" qui supposent au bout de la chaîne que certains ne récupéreront pas leur mise et qu'il l'ignorent ou croient être au début de la chaîne. Quand ce moment est arrivé, la faillite a gagné tous les lombriculteurs, débordés par leurs vers toujours plus nombreux et toujours plus inutiles.

Conclusion : les faits scientifiques naissent de la défaite - déjà consommée - de l'innovation.

L'innovation commence à se défaire : les liens qui avaient été tissés faiblement commencent à se desserrer. Les lombriculteurs disparaissent, on ne les retrouve plus (par exemple, celui qui a fourni les litières à Toulouse), l'opinion se retourne, on met en avant "l'arnaque du siècle". Lorsque tout se défait, rien ne résiste puisque même l'activité des lombrics devient suspecte. Personne n'a jamais su expliquer vraiment la transformation qu'ils opéraient dans les matières organiques, dans les déchets. Mais cette fois c'est son existence comme "fait" qui est mise en cause. Vannes vient à point pour cette mise à mort définitive du lombricompostage. La vague critique emporte tout et

justifie toutes les méthodes pour produire de nouveaux "faits scientifiques". Le colloque de l'ANRED fut ce théâtre où se jouait ce dernier acte. Les lombrics ne sont plus dès lors qu'un bon sujet de plaisanterie, chacun étant soulagé de ne pas s'être fait avoir, car il y avait de quoi "y croire" : il est alors impossible d'entendre une voix contraire qui soutiendrait que "ça marche" quand même.

La controverse se clôt par cette confirmation scientifique qui porte non plus seulement sur les méthodes des lombriculteurs, sur les perspectives économiques ou sur les conditions particulières à réunir pour ce type de traitement mais sur la réalité même de l'effet lombricien. "L'expérience montre que" les litières sans vers sont plus performantes que celles avec vers. Les lombrics finalement ralentiraient même le processus de dégradation. Toutes réserves de méthode oubliées, et sans disposer de toutes les explications sur ce blocage éventuel de la dégradation par les vers, il n'y a qu'un pas, vite franchi, pour arriver au verdict final : il n'y a pas d'effet lombricien.

Toute la controverse née autour d'une innovation ornée de parrainages scientifiques (Aristote et Darwin) et de quelques "faits" se termine par un nouveau "fait scientifique". Le débat peut sembler avoir suivi des chemins tortueux mais ils sont en fait identiques dans tout débat scientifique : toute cette activité est nécessaire pour construire ces "faits", même si l'on n'est pas toujours obligé de faire appel à l'opinion et aux médias comme dans ce cas. Ce "fait scientifique" ne peut pourtant devenir une donnée stable que s'il est cité ou s'il est confirmé par la reproduction de l'expérience : cette stabilité n'est pas garantie et peut être remise en cause ... s'il existe une demande pour cela, car il peut aussi bien disparaître dans l'oubli comme réponse à une question scientifique que personne ne s'était vraiment posée. Les questions sont en effet venues toujours "de l'extérieur".

Il ne faudrait pas oublier en effet que l'existence ou non d'un effet lombricien n'était pas la question que se posait les professionnels : ils constatent d'ailleurs encore qu'il se passe quelque chose dans leurs litières de vers. L'ingénieur de Vannes comme l'ouvrier sont toujours persuadés que les vers transformaient les graisses et il en est de même à Toulouse. Les responsables techniques de Vannes ont seulement changé de ligne d'action car c'est le meilleur moyen de résoudre leur problème de graisse, le seul problème qui les intéresse : s'il est plutôt recommandé de faire du compostage pour obtenir le soutien de l'ANRED, et si le compostage "marche" aussi et coûte moins cher, pourquoi ne pas le tenter ?

Le lombric, lui, doit sans doute s'enterrer quelque temps-ce qui, rappelez-vous est contraire à sa nature puisqu'il s'agit d'épigés - mais il ressortira peut-être plus tard, dans d'autres conditions. Verra-t-on l'épisode du "retour du lombric vengeur" ?

Chapitre 5

LES SERVICES TECHNIQUES URBAINS ET L'INNOVATION

L'enquête que nous avons menée sur la controverse sur le lombricompostage met au centre de nos récits l'activité des services techniques urbains en charge de l'assainissement : à cette occasion, certains traits saillants des "dispositions à l'innovation" apparaissent. Mais rappelons que l'enquête de terrain a porté seulement sur deux communes, Vannes et Toulouse, et que les autres situations ont été seulement connues par la documentation ou par les deux colloques de l'ANRED auxquels nous avons participé. C'est dire les limites qu'il faut apporter à cette investigation, qui par contre, par son caractère ethnographique, a pu voir à l'œuvre le travail quotidien des services d'assainissement innovateurs.

Il est impossible de parler de services techniques urbains en général car les situations de gestion sont très différentes. D. Lorrain en a montré la complexité et les décalages qu'il peut y avoir entre déclarations des intéressés et fonctionnement effectif, dans le cas de l'eau¹. Il faut introduire d'emblée une première variable, le mode de gestion : régie directe, concession, affermage, gérance, que D. Lorrain propose de différencier à nouveau de façon pertinente selon le paramètre usine/réseau, ce qui est particulièrement important pour le traitement des eaux usées (usine d'épuration), et le traitement des ordures ménagères (usine d'incinération). La structure de l'autorité dirigeante est elle-même à prendre en considération : commune, SIVU, SIVOM, district, communauté urbaine.

La taille des communes ou des agglomérations concernées modifiera de façon considérable les stratégies d'innovation.

Les services techniques peuvent être plus ou moins étoffés en termes de personnel, de matériel, d'infrastructure et de budget, en fonction de tous les éléments précités. Toutes ces données (que nous ne possédons pas) constituent plutôt pour nous la toile de fond sur laquelle apparaît notre

¹ - LORRAIN Dominique, "La gestion des services d'eau dans la France urbaine", in Génie urbain. Acteurs, territoires, technologies, Plan Urbain-Latts, 1989.

observation. Les variations importantes entre services techniques mériteraient un tableau exhaustif : il faudrait alors y rapporter des types de stratégies d'innovation après avoir construits des indicateurs pour les distinguer. Nos travaux centrés sur une "petite innovation basée sur une petite bête" (qui a fait beaucoup de bruit mais qui ne monte plus) peuvent contribuer à la constitution de ces indicateurs des stratégies d'innovation.

Nous regroupons ces indicateurs sous deux grandes catégories :

1 - Le degré de connexion à différents partenaires et le mode de régulation de leurs relations :

1.1. Partenaires extérieurs à la collectivité :

- 111 - les professionnels des autres villes,
- 112 - les sociétés privées du secteur eau et assainissement,
- 113 - les experts et sociétés de conseil divers,
- 114 - l'administration,
- 115 - le public.

1.2. Partenaires internes à la collectivité :

- 121 - les autres services,
- 122 - le personnel,
- 123 - les élus.

2 - Modèles culturels privilégiés dans l'action des services techniques :

- 21 - technologique,
- 22 - scientifique,
- 23 - économique,
- 24 - juridique et politique.

Pour chacun de ces points nous fournirons quelques observations sur les deux sites que nous avons étudiés et éventuellement sur quelques autres sur lesquels nous avons des informations : il est alors possible de voir comment des stratégies d'innovation se construisent différemment, au-delà des différences de contextes.

1. LE DEGRE DE CONNEXION A DIFFERENTS PARTENAIRES ET LE MODE DE REGULATION DE LEURS RELATIONS :

1.1. Partenaires extérieurs à la collectivité :

1.1.1. Les professionnels des autres villes.

Leurs relations reposent sur plusieurs dispositifs :

- **des congrès** : rencontres, colloques, organisés par diverses institutions mais plus particulièrement par les associations professionnelles. Le congrès des ingénieurs des villes de France est essentiel de ce point de vue. Citons encore l'AGHTM, l'AIDE (Association Internationale des Distributeurs d'eau) et la FIM (Fédération Internationale des ingénieurs municipaux, un congrès tous les quatre ans)¹. La fréquentation de ces colloques est très active mais il faut souligner que tous les corps de métiers se retrouvent dans les principaux (IVF).

M. Vignoles (Toulouse) et M. Le Bihan (Vannes) y assistent régulièrement ainsi que d'autres professionnels des services urbains de chaque ville. "Je suis les congrès depuis longtemps, je connais du monde partout"².

- **des revues** : la revue TSM (Techniques, Sciences, Méthodes) est un des liens forts entre les professionnels de l'assainissement avec celle de "Ingénieurs des Villes de France". Là encore ce sont des associations professionnelles qui jouent un rôle actif³. Mais à noter que l'idée de la lombriculture est née chez M. Vignoles à la suite de la lecture d'un entrefilet de "Science et Vie", c'est-à-dire à travers d'autres références. Les services de Vannes entendront parler de Toulouse par la télévision et ensuite seulement par l'article de TSM.

- **des formations** : les ingénieurs peuvent avoir été formés dans certaines écoles communes, ce qui aide à la circulation des informations. Mais en fait la diversité est de rigueur actuellement dans le cursus des

¹ - D'autres participations à des congrès internationaux peuvent être obtenues par des invitations de la part de sociétés privées.

² - Entretien, M. Calvez (directeur des services techniques de Vannes)

³ - Cf. les recherches de Viviane Claude sur l'histoire de l'Aghum dans Planning Perspectives, vol. 4 n° 2, 1989 et dans Génie urbain Acteurs, territoires, technologies, Plan Urbain-Latts, 1989.

ingénieurs de l'assainissement : une génération de techniciens autodidactes ou formés en cours d'emploi a longtemps existé mais elle est petit à petit remplacée par des ingénieurs formés comme tels, mais issus d'écoles diverses. M. Vignoles signale ainsi son passé universitaire (chimie) mais s'en sert pour se démarquer vis-à-vis des moules supposés partagés par les autres ingénieurs de l'assainissement.

- **l'expérience commune** : le fait d'avoir travaillé ensemble dans la même commune à une certaine époque peut représenter un "capital relationnel" (ou un handicap !). Mais la stabilité des ingénieurs rencontrés dans les villes de Toulouse et de Vannes et assez frappante (30 ans, 25 ans, 15 ans d'appartenance aux services techniques). Aussi cette faible mobilité renforce plutôt les liens internes aux services ("on est arrivés ensemble dans le service") ou avec des professionnels extérieurs à la collectivité mais qui ont travaillé régulièrement avec eux.

- **les visites** : pour ces hommes de terrain, le meilleur moyen de faire circuler l'information reste encore les visites. Les colloques de l'ANRED prévoient toujours un troisième jour de visites. Les ingénieurs de Vannes se sont déplacés à Toulouse pour voir l'expérience de lombriculture et de nombreux collègues d'autres villes ont fait de même. Ce critère, voir de ses propres yeux pour se faire son idée, est un mode de cheminement important des informations, qui dépasse de loin la démonstration d'un article. Ce qui est en effet intéressant, c'est de voir toutes les étapes et tous les détails du process et non seulement quelques principes ou quelques mesures. On cherche à la fois des idées et déjà des "tuyaux". A noter que cette ouverture à toutes les autres villes, voire à d'autres partenaires, peut être lourde en temps pour ceux qui accueillent et qu'elle dénote une volonté de diffusion des savoirs qu'on ne rencontre pas partout : y a-t-il une différence avec les services en concession ?

Ces dispositifs semblent suffisants pour assurer une circulation active de l'information. D'où vient dès lors cet isolement constaté par tous, cette tentation permanente de la solution locale ? Il faut admettre que les situations des communes sont toujours particulières à tous points de vue et que le transfert des techniques n'est pas aussi simple qu'on le dit. Il n'existe pourtant pas d'obstacle en termes de brevets pour la plupart des techniques de l'assainissement et surtout pour les innovations en cours dans le traitement des déchets graisseux. Mais chaque service technique, on le verra, estime non seulement que sa situation est particulière mais encore que son idée de base, l'a priori sur lequel il fonctionne, reste valable. La culture technique d'un service demeure malgré son insertion relative dans les réseaux d'échange qui se mettent en place.

1.1.2. Les sociétés privées du secteur de l'eau et de l'assainissement.

Les partenaires industriels avec lesquels doivent traiter les responsables de l'assainissement sont nombreux mais bien souvent peu variés pour une même prestation.

Pour l'eau et l'assainissement, les grandes villes comme Toulouse n'ont le choix qu'entre la CGE et la Lyonnaise des Eaux, la Saur n'intervenant que pour les communes plus petites. "Mais tant qu'on peut encore les mettre en concurrence, ça va !" ¹. Les relations sont vite personnalisées par l'expérience commune : "Delacroix, avant il était à la Sogea, maintenant il est à l'ANRED, on est amis, il venait nous voir de temps en temps" ². "Vous savez, il y a deux cent personnes qui s'occupent de l'eau en France, 50 dans les villes, 50 à la CGE, 50 à la Lyonnaise, et les autres dans les Agences de Bassin, on a vite fait le tour" ³. M. Vignoles fait appel à des gens de connaissance de la CGE pour le suivi de l'expérience de lombricompostage. Rappelons que les sociétés entretiennent aussi ces relations personnalisées (voyages d'étude).

Ce réseau personnalisé, assez dense, et criticable pour certains, est parfois le seul recours des ingénieurs municipaux pour créer un zone de confiance et faire le tri entre les propositions des sociétés. "Dans l'assainissement, l'autonomie des collectivités est plus grande que pour l'eau mais nous sommes à la merci des entreprises qui nous disent toutes "nous avons la meilleure méthode" et en fait pas une ne marche !" ⁴. Cette filière d'innovation est donc réelle mais il faut souligner que le flux des informations va plus souvent dans le sens des services techniques vers les sociétés que l'inverse. En effet, les sociétés utilisent les possibilités expérimentales des services urbains et reçoivent les bénéfices de ces informations "gratuitement" : ils participent parfois à ces expériences mais souvent sans prendre de réels risques. Par contre, les procédés qu'ils développent sont, eux, proposés aux collectivités en tant que produits commerciaux. Ces sociétés privées ne semblent pas jouer un rôle essentiel dans l'initiative de l'innovation mais plutôt dans sa diffusion. Ce qui faisait dire à M Gourio, de la station de

1 - Entretien, M. CLAVERIE, responsable des services techniques Toulouse.

2 - Entretien, M. CALVEZ, Vannes.

3 - Entretien, M. CLAVERIE, Toulouse.

4 - Entretien, M. GUIZARD, Toulouse.

Rennes : "Mais qu'ont fait les groupes de l'assainissement pour résoudre ce problème de graisses, depuis plus de vingt ans qu'on le connaît ?"¹.

Les professionnels du matériel de réseau d'assainissement ou de stations d'épuration sont pour une part identiques aux sociétés citées précédemment et ne sont pas apparus comme tels dans l'enquête. Il faudra désormais cependant ajouter à la liste des partenaires, les fournisseurs de bactéries qui sont commercialement très actifs et qui commencent semble-t-il à "faire une percée"². Dans ce cas, l'innovation vient directement des recherches faites en biologie appliquée et pénètrent un univers technique par le biais direct de la commercialisation d'un produit : les relations avec les grands groupes de l'assainissement, avec les vidangeurs et avec les experts ne procédaient jamais de cette relation strictement commerciale dans la mesure où une longue histoire et des relations contractuelles souvent complexes s'y mêlaient.

Les collecteurs (appelés aussi les vidangeurs) ont par contre une relation quasi quotidienne avec les professionnels des stations d'épuration. Le moins que l'on puisse dire, c'est que cette relation est mouvementée ! En effet, ces deux professions se retrouvent en bout de la chaîne des déchets, sans véritable solution technique parfois : les stations se satisfont parfois de voir les vidangeurs résoudre illégalement le problème de la destination de graisse dont elles ne sauraient que faire. Mais elles attaquent vivement ces mêmes vidangeurs si par hasard ils viennent déverser des matières interdites dans les regards de leurs stations (observé à Vannes - des graisses - et à Rennes - de la mélasse - où on contrôle l'accès des camions à la stations par une barrière avec carte magnétique).

Cette barrière symbolise bien le climat de surveillance qui règne alors que la coopération est quotidienne. La capacité des fédérations de professionnels de l'assainissement à discipliner leurs troupes doit sans doute être améliorée : elle est une condition pour tout développement de l'innovation, à condition que les responsables des stations d'épuration puissent voir effectivement des alliés potentiels dans ces vidangeurs qui partagent avec eux une tâche ingrate. A Vannes, par exemple, un collecteur local participe financièrement à l'expérience de compostage. De même, à Roissy, la fédération des professionnels de l'assainissement (FNSA) participe officiellement aux essais et à l'implantation d'une unité de pré-traitement bactériologique des graisses.

¹ - Colloque de l'ANRED, Nov 1989.

² - Cf. les résultats de Mirebeau présentés comme des succès et les choix de l'unité de Roissy.

1.1.3. Les experts.

Les services techniques de l'assainissement possèdent un savoir-faire toujours en renouvellement : ils ont cependant besoin, en de nombreuses occasions de faire appel à des experts dans des domaines technologiques, biologiques, agronomiques, etc.

- Des sociétés privées : à Toulouse, Anjou-Recherche pour le suivi du lombricompostage ou ID Développement plus récemment pour un nouveau procédé chimique de traitement des graisses ; à Vannes, Agro-développement pour un plan d'apandage des boues,

- des organismes publics ou para-publics, à vocation de soutien technique, d'expertise ou même de recherche : les Satese, le Cemagref, les Ensa (l'Ensat avec la ville de Toulouse pour tester la faisabilité d'un compostage des déchets graisseux avant le lombricompostage), l'Ecole de la Santé (pour la station de Rennes), le laboratoire de Génie Industriel de Guidel pour Vannes (compostage actuel), l'ANRED et l'Inra pour le lombricompostage.

Il existe ainsi tout un réseau d'acteurs parfois spécialisés dans cette assistance ou expertise vis-à-vis des services d'assainissement et parfois appelés pour des travaux particuliers. Faire appel à des sociétés privées ou à un service public, à des chercheurs confirmés ou à des étudiants, à des organismes spécialisés dans ce conseil ou des organismes de recherche, tout cela change considérablement la pertinence du diagnostic ou du suivi¹. L'avenir des innovations dépend souvent de ces verdicts appuyés sur des mesures : elles sont parfois très difficiles à obtenir quand il s'agit de matières instables et hétérogènes comme les déchets graisseux et lorsqu'il faut faire appel à des sciences biologiques beaucoup trop pointues pour être transposées à l'analyse de phénomènes d'ensemble aussi complexes.

La nécessité de valider les expériences lorsqu'elles ont lieu a été suscitée à chaque fois (à Toulouse et à Vannes) par des partenaires extérieurs qui accordaient un soutien financier à l'innovation. Ce sont donc ces organismes publics (Agence de Bassin et ANRED) qui diffusent un certain modèle de validation technico-scientifique des expériences par appel à des experts "indépendants" : c'est à eux que revient le travail "d'universalisation", de sortie du local, qui bien souvent sera décisif pour l'innovation. Ces tâches de validation selon des méthodes universelles, objectivantes, ne sont pas vraiment perçues comme indispensables par les services techniques, qui se

¹ - Pour plus de détail sur les relations avec les chercheurs, se reporter à la partie spécifique de notre rapport.

satisfont souvent de la réussite empirique de leur solution. Mais le fait de laisser à d'autres cette mise en forme conduit à perdre en route bien souvent les nombreuses inventions locales dans le process, dans la technologie, inventions ou "trucs" qui en font pourtant tout le caractère opérationnel et qui intéressent beaucoup les services des autres villes.

Là encore, les relations et les collaborations précédentes peuvent jouer, parfois pour écarter des partenaires pressentis. Il semble d'ailleurs que les services techniques aient toujours besoin de chercher de nouveaux partenaires pour ces évaluations, car la traduction semble se faire difficilement entre experts et professionnels, qui, comme nous le montrons par ailleurs, n'ont jamais exactement les mêmes objectifs que celui des ingénieurs des services techniques, qui veulent, eux, avant tout la performance technique du process dans leur station.

1.1.4. L'administration.

L'administration qui est en rapport avec les services de l'assainissement peut relever de divers ministères ou de différents niveaux de pouvoir : les plus cités pendant notre enquête sont la DDASS et la Préfecture.

- Il est possible de faire appel à l'administration pour une aide à l'innovation, nationalement (cf. le Plan urbain pour l'assainissement individuel à Toulouse) ou local (Anvar). Leur rôle n'est pas négligeable mais leur valeur est appréciée par les services techniques ... à la hauteur de leurs contributions financières. "Tous ces organismes, l'ANRED ou l'Agence de Bassin aussi, sont intéressants s'ils financent correctement. Mais c'est devenu de plus en plus mince, il sont devenus trop importants, tout part en frais de fonctionnement chez eux, alors on ne court pas après eux. Avant on avait des subventions fixes pour les équipements (25 % de l'état, 30 % par l'Agence de Bassin, et aussi le département) mais plus maintenant.¹". Le rôle de l'administration dans l'innovation peut, on le voit, devenir important à travers ces soutiens, surtout dans les services plus petits, comme Vannes qui ne peuvent se permettre de lancer par exemple un programme industriel de litières de vers sans soutien extérieur². Sur quels critères l'administration attribue-t-elle son aide ? Elle se retourne alors vers les experts, ce qui boucle le circuit en provoquant par la même occasion un déplacement du problème (qui doit devenir général et à forme scientifique).

¹ - Entretien, M. CIAVERIE, Toulouse.

² - Notons que le double rôle de l'ANRED, expert et fournisseur de soutien financier, peut sans doute provoquer des confusions dans le pilotage de l'innovation

- Le "visage" de l'administration qui apparaît le plus fréquemment pour les responsables de l'assainissement n'est pas cependant celui des subventions mais plutôt celui des réglementations ou des contrôles. Les services techniques affichent cependant une certaine indépendance vis-à-vis de ces règles. Dans la mesure où elles sont peu précises dans le domaine des déchets graisseux et où les techniques sont encore peu performantes, chacun admet qu'il faut parfois avoir recours à des solutions non réglementaires. "Si une station tombe en panne, on ouvre les vannes et tout va dans le milieu naturel, ce n'est pas comme pour l'eau où tous les organes sont prévus en double pour qu'ils ne tombent pas en panne. Pourquoi ? parce que les gens la consomment, voilà la différence. L'épuration, c'est beaucoup moins réglementé que l'eau"¹. L'état de la réglementation est ainsi encore trop faible dans le domaine de l'assainissement pour exercer une contrainte très forte sur les ingénieurs : "Les contrôles, on sait ce que c'est, on est prévenu avant, ce n'est pas difficile de mettre une station en état de marche" (on évacue tout ce qui pose problème). Pour que l'innovation se développe, il faut que les rapports entre les partenaires se clarifient et reposent sur des réglementations reconnues ... et applicables !

- Malgré l'indépendance manifestée par les ingénieurs, les changements de réglementation ont de fait joués un rôle important dans l'émergence du problème des déchets graisseux : la fermeture des décharges en général et l'obligation de déposer les déchets graisseux dans des décharges de classe 2 ont fermé la porte aux arrangements précédents. "Le golfe a été de plus en plus surveillé. On a eu je ne sais pas combien de réunions avec la DDASS et compagnie, vous n'avez pas le droit d'épandre vos graisses n'importe où ! Mais qu'en fait-on alors ? Débrouillez-vous, mais vous n'avez pas le droit ! C'est sympa !"². Cette dynamique réglementaire marche de façon négative par interdiction mais elle oblige d'une façon ou d'une autre à innover. Il semble que dans les services techniques comme l'assainissement, ce soit souvent le cas car le domaine est encore en formation, instable, "mou", à la différence du domaine de l'eau où toutes les règles et les techniques ont été déjà bien "durcies" en normes, en réglementations, en dispositifs industriels, universels et non seulement locaux.

¹ - Entretien, M. GUIZARD, Toulouse.

² - Entretien, M. CALVEZ, Vannes.

1.1.5. Le public.

Les services techniques de l'assainissement pourraient subir une pression importante de la part du public, ce qui peut contribuer à une dynamique d'innovation. En fait, ce n'est pas vraiment le cas. Il existe certes une sensibilité générale sur la question des pollutions urbaines, soutenue par quelques groupes de pression. Mais, comme le disait un ingénieur précédemment, elle est très différente du contrôle direct exercé par le consommateur de l'eau. De nombreuses pollutions, causées ou non par des pannes de la station d'épuration, peuvent passer totalement inaperçues si l'on dispose des solutions (illégalles) pour faire disparaître le problème.

La pression générale de l'opinion contribue par contre à modifier la réglementation qui, elle, va toucher des domaines non immédiatement visibles par le "citoyen-consommateur de nature" : le législateur ou l'administration doivent se substituer à lui pour exercer ce contrôle. Il s'agit alors d'un long détour comportant de multiples médiations.

Il existe cependant des occasions où les services techniques sont en contact direct avec les populations, lorsque les pollutions, provoquées par les rejets normaux ou accidentels d'industriels ou par les rejets des stations, deviennent trop visibles (ex : poissons crevés au fil de l'eau) ou ... odorantes : "Quand les huîtres ont commencé à crever, c'est là que tout le monde a réagi, c'est quand même malheureux. Il faut un malheur pour que ça intéresse !" ¹. Les riverains directs n'hésitent pas à se manifester, directement ou plus souvent en contactant la mairie. Les épurateurs qui traitent pourtant les pollutions mais qu'on ne remarquait pas lorsque tout marchait bien apparaissent alors publiquement comme des pollueurs. Ils sont tentés de se défendre en attaquant, notamment les agriculteurs (cas cité à Vannes), les vidangeurs, la mauvaise foi des particuliers ou l'incapacité des élus à prendre des décisions indépendantes des (micro-) groupes de pression. Les rapports avec le public ne sont pas faciles à gérer mais l'importance du rôle des ingénieurs eux-mêmes dans ce travail politique de "public relations" est souvent sous-estimé.

Ces tensions sont aggravées par les pressions exercées par divers groupes contre toute implantation d'équipement de traitement ou de dépôt : accusé de ne pas faire correctement leur travail s'ils laissent échapper ou s'ils provoquent des pollutions, les services de l'assainissement se voient en même temps refuser tout nouveau moyen pour travailler. L'absence de relais dans l'opinion publique peut alors se cristalliser en conflit ouvert : ces situations peuvent bloquer à elles seules tout un processus d'innovation alors que l'appui de cette même opinion peut au contraire accélérer énormément les

¹ - Entretien, M. CALVEZ, Vannes.

choses. Il est en effet possible de ne plus prendre le public pour un ennemi potentiel : ainsi à Toulouse, pour une nouvelle station, un jury des odeurs a été constitué dans les quartiers voisins ¹. Si l'on veut éviter cette pression du public ou son appui, il faut alors contourner les élus locaux, comme le dit M. Vernhes, de la FNSA ², en expliquant que le seul territoire qui ne soit sur aucune commune en Ile-de-France, c'est l'aéroport, idéal donc pour implanter un nouveau site de traitement des déchets graisseux en évitant toutes les procédures et les pressions des élus et des administrés (qui resteront malgré tout riverains).

1.2. Le degré de connexion interne à la collectivité et les modes de régulation :

1.2.1. Les autres services.

Un organigramme des services techniques peut contribuer à affaiblir ou à renforcer la division technique des spécialités. Il peut aussi rallonger ou raccourcir les processus de décision ou de transit de l'information. Ces deux éléments sont tout à fait importants dans le développement de l'innovation dans les services urbains.

Nous ne disposons pas de nombreuses observations sur ces questions, dans la mesure où le lombricompostage n'a pas nécessité une mobilisation de forces importantes dans l'organisation des services techniques, ce qui aurait pu révéler des lignes de force ou de clivage intéressantes pour l'observateur. Le lombricompostage, à Vannes et à Toulouse, s'est plutôt développé en marge des grands débats : il a pu faire sourire un moment à Vannes mais personne ne s'y est opposé. Par contre, il faut observer que la collaboration des autres services techniques n'est pas du tout assurée : ainsi, le service des jardins refuse de fournir ses déchets de bois, qui sont nombreux, pour faire les copeaux nécessaires au compost en andains qui est développé depuis cette année. Le service de l'assainissement a mis pourtant une déchiqueteuse à leur disposition pour cela mais il est obligé d'acheter la sciure et les copeaux à l'extérieur !

Les services de l'assainissement et de l'eau sont toujours très proches, mais les responsables peuvent vivre dans des univers séparés de même qu'entre les divers échelons de la hiérarchie des services techniques. Ainsi, M. Vignoles insiste bien sur le fait qu'il pouvait "sentir" directement la

¹ - Entretien, M. GUIZARD, Toulouse.

² - M. VERNHES, communication au colloque de l'ANRED, Nov. 1989.

gravité du problème des graisses, car son bureau se trouve sur la station de Ginestous et non au centre ville !

1.2.2. Le personnel.

Les moyens en personnel diffèrent beaucoup d'une municipalité à l'autre. La possibilité de mobiliser très rapidement une force de travail sur un projet en la faisant glisser depuis un autre chantier permet aux responsables d'une station comme celle de Toulouse de faire des tests, des premiers essais voire une partie du développement sans avoir à demander quoique ce soit de supplémentaire sur son budget. A l'inverse, à Vannes, l'expérience a démarré avant que l'ouvrier qui devait travailler sur les litières fût embauché. Ce qui mettait en cause le déroulement même de l'expérience et qui avait particulièrement irrité le fournisseur de litières qui devait faire le travail provisoirement. La nouvelle expérience de compostage pose à nouveau les mêmes problèmes car l'ouvrier embauché pour s'occuper des lombrics a été muté depuis au service des jardins : c'est seulement 6 mois après le début de l'expérience et pour une période de quelques mois seulement qu'un nouvel ouvrier a été embauché. Les moyens de Vannes ne sont pas ceux de Toulouse mais il faut aussi reconnaître que la gestion du personnel échappe aux ingénieurs du service de l'assainissement et qu'ils subissent un contrôle que ne connaissent pas leurs collègues de Toulouse.

Nombre et disponibilité (ou autonomie dans la gestion) du personnel sont donc deux indicateurs importants pour pouvoir faire tenir une innovation dans les services techniques. Mais il faut ajouter que la mobilisation de ce personnel est aussi tout à fait importante : il ne suffit pas d'attribuer des tâches de routine à des anonymes lorsqu'une innovation est en jeu qui demande un suivi constant, des adaptations multiples, des réinventions permanentes. A Toulouse comme à Vannes, l'innovation lombricompostage n'aurait pas tenu plus d'une année si le technicien et l'ouvrier chargé du suivi des lombrics ne s'y étaient investis totalement. Le caractère pénible ou peu valorisant du travail sur les boues et les graisses des stations d'épuration est devenu soudain pour eux une occasion de reconnaissance très forte. Tout d'abord en raison du flot ininterrompu de curieux, plus ou moins officiels qui viennent visiter "l'expérience" et qui leur demandent des explications, de même que les journalistes qui les interrogent et les citent dans les journaux. "Les autres commençaient à être jaloux, à me chabrer, j'étais la vedette, c'est encore pour toi, des journalistes sans arrêt !" ¹. Mais reconnaissance surtout grâce aux initiatives multiples qu'ils étaient amenés à prendre, aux "trucs" qu'il fallait inventer sans cesse pour rendre l'innovation plus

¹ - Entretien, T. LE PAVEC, ouvrier à la ville de Vannes.

performante. L'un comme l'autre ont trouvé des solutions importantes pour améliorer le process, grâce à leur attention de tous les instants vis-à-vis de "leurs petites bêtes" Il leur a fallu intervenir souvent pour protéger les litières lorsque les risques de mortalité devenaient trop importants, en période de grosses chaleurs ou de gel ¹. Leur intérêt au succès de l'innovation est complet, au point de mal vivre l'abandon de cette filière à Vannes par exemple.

Il faut cependant reconnaître que la tendance des innovations actuelles consiste à employer le moins de personnel possible et à mécaniser voire à automatiser tout ce qui peut l'être. Un des arguments utilisés contre le lombricompostage est encore son coût en main-d'œuvre. Cependant, le problème posé par les innovations de type "biologiques rustiques" tient à la maîtrise très aléatoire du process, qui n'est pas seulement due à l'état naissant des innovations dans ce domaine mais à la dynamique propre aux milieux biologiques : leur contrôle ne peut jamais être absolu, ils subissent l'influence de facteurs extérieurs comme le climat.

1.2.3. Les élus.

Les relations des services techniques avec les élus ne semblent pas, dans le cas du lombricompostage, avoir modifié quoique ce soit à la démarche de l'innovation. Ces services très techniques et peu valorisants pour les élus ² s'orientent vers une autonomie de plus en plus grande. A Toulouse, des tests techniques du type du lombricompostage à ses débuts n'ont jamais à être mentionnés aux élus et pas même à la commission des travaux, qui regroupe élus chargés de chacun des secteurs concernés, responsables des services techniques et secrétaire général (essentiel pour les crédits !). Les dossiers ne doivent parvenir à ce stade de décision que dans la mesure où ils engagent des investissements supplémentaires ou qu'ils changent l'affectation de crédits importants. C'est pourquoi le lombricompostage aurait pu, à la limite, rester totalement ignoré des élus de Toulouse pendant longtemps.

Il ne s'agit pas seulement d'un problème de gestion ou de circulation de l'information mais d'un modèle de répartition des compétences. Pour M. Vignoles, il est important de présenter une solution, qui marche, et non des hypothèses ou des solutions multiples en laissant à la commission le soin de trancher : "Sinon, ça veut dire qu'on n'est pas capable de sélectionner, de

¹ - Se reporter au compte-rendu détaillé des expériences de Vannes et de Toulouse.

² - "Les déchets, c'est un sujet rébarbatif, il n'est pas souvent évoqué et on a tendance à se masquer un peu la face parce que vous savez les nuisances, on n'a pas épuisé le sujet !" Entretien, M. CALVEZ, Vannes.

faire des choix". Dans ce modèle de relation, l'autonomie des services techniques tend à s'accroître. C'est seulement quand les élus subissent par exemple la pression de l'opinion publique, pour un problème d'odeurs comme ce fut le cas pour les graisses, qu'il peut y avoir intervention ou préoccupation de l'élu pour qu'on résolve ce problème rapidement. En fait, le problème est toujours perçu bien avant par les techniciens, qui en évaluent la gravité, non seulement techniquement mais aussi en termes d'opinion et d'image et qui réagissent en conséquence sans attendre de sollicitations des élus !

A Vannes, la taille moindre des services techniques semble en partie expliquer qu'ils ne manifestent pas une autonomie de façon aussi affirmée. Ils se sentent à l'inverse parfois trop dépendants : le budget de l'assainissement est réduit de un million et demi de francs deux années consécutives, transféré sur une autre enveloppe ; l'adjoint au maire chargé des finances fait arrêter un procédé de traitement des eaux envahies par des algues qui donnaient un goût à l'eau, parce que le procédé était trop cher : devant les réactions des utilisateurs, il demande quelques semaines plus tard à le reprendre.

La décision finale est toujours présentée comme devant revenir à l'élu : "Nous, on propose, eux, ils disposent, parce que finalement, les élus, c'est eux qui financent. Enfin, il ne faut pas oublier que le maire est responsable. S'il y a nuisance, deux solutions, soit il demande à ses services d'étudier ça, soit il s'adresse à un bureau d'études spécialisées. L'un ou l'autre rend sa copie avec un chiffre et le conseil municipal délibère à partir de ça"¹.

Il faut souligner que la distance élu/services techniques peut être réduite par les compétences particulières de l'élu : ainsi, le maire de Vannes était ingénieur DDA, l'adjoint de Toulouse chargé des travaux était ingénieur hydraulicien. Ces rapprochements par la technique ne sont pas anodins pour le cheminement d'une innovation, même s'ils ne changent guère le processus de décision. Ce processus, rappelons-le, repose toujours sur un avis argumenté et souvent déjà "clos" du service technique, sollicité par divers canaux : les commissions permettent de négocier non pas tant avec les élus qu'avec le secrétaire général de la mairie qui tient les cordons de la bourse. La décision préparée de cette façon est seulement présentée à ce moment au conseil municipal qui l'officialise.

2 - LES MODELES CULTURELS PRIVILEGES DANS L'ACTION DES SERVICES TECHNIQUES.

2.1. Modèle technologique :

Ces services ne sont pas dits techniques pour rien, même si leurs responsables doivent passer beaucoup de temps dans des activités non "techniques" au sens traditionnel du terme. Notre enquête nous a fait mesurer le travail constant d'innovation, très "ordinaire", que devaient effectuer les services techniques de l'assainissement pour faire marcher leurs systèmes. Cette dynamique d'innovation permanente est établie comme une routine : "on a toujours deux ou trois petites expériences en cours" (Vannes), "on cherche ailleurs en même temps, d'autres solutions, on ne reste pas les deux pieds dans le même sabot comme les universitaires" (Toulouse). Les problèmes de déchets et de nuisances sont suffisamment variés pour donner matière à innovation permanente : il est toujours possible d'améliorer les techniques de traitement et il se produit sans cesse des incidents plus ou moins graves qui obligent à repenser en partie les systèmes.

Attention, cette dynamique d'essais constants se situe toujours dans une dynamique industrielle et non de recherche : "Ces expériences-là, à un moment donné, il faut arriver à la grandeur nature, ce n'est pas du labo"¹. Cette limite des essais en laboratoire est d'ailleurs partagée par tous les professionnels qui veulent voir des pilotes grandeur nature² pour commencer à penser tous les problèmes de réalisation technique qui accompagnent ce genre d'innovations : les détails "annexes" du processus sont tout aussi importants. De plus, dans ce domaine des innovations biotechnologiques plus que dans d'autres, un changement d'échelle est aussi une modification totale des conditions d'action d'un procédé³.

Les services d'assainissement identifient les problèmes techniques et les traitent techniquement avant qu'ils aient eu le temps de gagner une existence sociale. Cette preuve de leur performance technique peut cependant se retourner contre eux si aucun problème n'apparaît plus jamais et si l'on en déduit que leur travail est devenu inutile. Claude Sorbets évoque ce dilemme : "pour conserver le soutien des élus, elle (l'intervention des services techniques) doit réussir mais elle doit aussi échouer afin de conserver un tel

1 - Entretien, M. CALVEZ, Vannes.

2 - M. Vernhes de la FNSA, explique ainsi la nécessité d'une unité pilote à Roissy au-delà d'essais de laboratoire insatisfaisants (même si réussis !).

3 - Ce que confirme par ailleurs un chercheur comme M. Bouché.

1 - Entretien, M. CALVEZ, Vannes.

soutien (c'est la continuation des inondations qui maintient l'urgence et la tension nécessaire pour motiver les élus)"¹.

La culture technique qui apparaît à Toulouse et à Vannes à travers le lombricompostage est sans aucun doute "saugrenue", comme le dit M. Vignoles dans son article de TSM. Elle est en rupture avec les traditions de traitement des problèmes par "la mécanique, l'hydraulique, ou l'énergie". Mais il ne faut pas oublier que la gestion des décharges d'ordures ménagères pose des problèmes d'ordre biologique et que, depuis quelques années, les expériences de traitement bactérien se développent. Une transformation s'exerce sans doute actuellement dans les modèles techniques des épurateurs. Mais ils n'en continuent pas moins à avoir leurs solutions techniques préférées, qu'ils défendent parfois avec des a priori très forts contre les autres solutions. Il existe certes un modèle d'intervention technique commun ou largement partagé par les épurateurs mais il est aussi très diversifié, très hétérogène, particularisé, atomisé en cultures techniques micro-locales, liées à l'existence d'équipements depuis plusieurs années (ex : incinération), à la formation particulière d'un responsable, à l'environnement local, etc. Toutes les innovations naissent dans ces moules ou doivent d'y confronter, pour être déformées et réinventées dans chaque site. Il serait intéressant d'inventorier les micro-cultures locales pour savoir ce qui a pu contribuer à leur formation et vérifier dans quelle mesure elles exercent un réel pouvoir de filtrage vis-à-vis des innovations.

Les technologies innovantes dans l'assainissement s'ordonnent entre elles sur une échelle de prestige : les biotechnologies ont-elles encore quelque chose de commun lorsqu'elles regroupent les lombrics et les bactéries ? Les unes sont rustiques, font sourire les élus ou le public et paraissent en tous cas inoffensives, les autres véhiculent une image de pointe, un peu mystérieuse pour les profanes. Les traditions des services techniques de l'assainissement oscillent entre :

- le souci de la solution locale, modeste, maîtrisée, bien adaptée aux besoins précis de cette commune (le côté très empirique et atomisé du milieu),
- et l'attrait pour des techniques de pointe, pour le changement des routines, pour la visibilité de leur travail, pour un prestige plus grand et une maîtrise plus nette des phénomènes (les traitements bactériens actuellement)².

¹ - SORBETS Claude. "Le génie Urbain : quel point de vue. Les réseaux techniques dans la communauté Urbaine de Bordeaux.", in Génie urbain. Acteurs, territoires, technologies, Plan Urbain -Latts, 1989.

² - Sur ce point lire l'article de Jean-Roland Barthélémy: "La culture technique locale", in Génie urbain. Acteurs, territoires, technologies., op. cit.

Toulouse affiche nettement ce souci de rechercher les techniques de pointe, d'innover et de le faire savoir, comme cela s'est fait pour le lombricompostage, alors que Vannes, qui pourtant a tenté la même expérience, apparemment joue la carte locale, rustique et peu risquée du même lombricompostage. Il est intéressant de voir qu'une même innovation peut en fait être traduite dans deux contextes organisationnels différents.

2.2. Modèle scientifique.

Pour les ingénieurs des services techniques, leur travail ne relève pas de l'activité scientifique. Il faut plutôt s'en démarquer pour souligner les impératifs opérationnels qui sont les leurs. Mais dans le même temps, ils doivent sans cesse traiter avec l'état de la science, à travers les nouvelles techniques qui sont issues des travaux de recherche (une veille technologique), et ils doivent aussi tenir compte de l'avis des experts chargés de mesurer et de donner une expression scientifique à leur travail local complexe. On trouvera dans le chapitre sur la place des chercheurs les éléments d'analyse sur ce rapport difficile des services techniques urbains avec la formalisation scientifique. Formalisation que certains d'entre eux prétendent maîtriser tout en ne voulant pas être assimilés à des chercheurs ("c'est pas un labo ici"). Formalisation qui devient aussi un point de passage obligé pour obtenir crédits ou décisions politiques, pour étendre leur réseau au-delà de leur base locale.

2.3. Modèle économique.

Les ingénieurs des services techniques ne se considèrent pas comme des spécialistes de l'économie mais tous leurs discours comportent beaucoup d'analyses de ce type. Dès lors que l'on parle de techniques, on ne peut en effet séparer les performances des coûts mais aussi des réseaux sociaux que l'on construit dans le même temps. La culture économique des ingénieurs est plutôt marquée par le moule de la comptabilité des collectivités que par les analyses de marketing en vigueur dans le privé : il s'agit pour eux de chiffrer immédiatement les coûts d'une innovation pour les comparer à ceux du traitement actuel. Toutes les communications de tous les colloques se doivent de comporter des éléments d'information de ce type. La logique de gestionnaire d'un service urbain conduit naturellement à cette démarche : dans certains cas, comme à Vannes, ce chiffrage est même indispensable pour obtenir l'appui des élus, dans d'autres comme à Toulouse, les marges de manœuvre du service de l'assainissement sont telles que seuls de très gros

dossiers justifient d'un débat très serré en termes financiers (dans la mesure où les ingénieurs savent aussi s'auto-limiter !).

Mais ce chiffrage n'a rien à voir avec une logique économique de construction d'un marché puisque les ingénieurs ne relèvent pas de cette sphère d'activité. Il leur est ainsi possible de dédaigner la valorisation du produit fini : pourtant, à Toulouse, on a espéré pouvoir le faire un moment et à Vannes on sera contraint de le faire pour assurer la crédibilité de l'innovation au sein même de la municipalité. Toutes les évaluations sont alors basées sur un état figé du marché, sans aucune stratégie marketing pour trouver le créneau adapté et faire bouger la société (les clients potentiels) en même temps que le produit (ce qui obligerait à redéfinir d'autres exigences de traitement). La notion de valeur de l'environnement demande en fait tout un travail politique pour que les termes de l'échange l'incorporent systématiquement¹.

En l'absence de cette démarche économique, la logique comptable conduit les ingénieurs à se préoccuper d'obtenir des aides pour développer leurs procédés, à tenter de réduire leurs coûts :

- en réutilisant des dispositifs installés pour des expériences précédentes (le réacteur de pré-traitement transformé en réacteur biologique à Rennes, le bac de mélange boues-grasses pour le lombricompostage est repris pour le compostage à Vannes),

- en mécanisant les procédés,

- en jouant sur les économies d'échelle. Tous ces éléments peuvent expliquer les différences de coûts importantes entre chaque expérience. Pour le lombricompostage, le prévisionnel est de 665F/m³ de graisse par an à Vannes contre 252 F/m³ par an à Toulouse². Ce qui ne peut que renforcer l'absence de validité générale de ces résultats et conforter chacun dans son caractère local unique.

Cette recherche de la diminution des coûts a pu favoriser un temps le lombricompostage présenté comme la simplicité même : or, et en cela tous les calculs de toutes les techniques devraient être repris, le traitement des graisses nécessite une mise en forme du déchet gras, un pré-traitement, que l'on signale ou que l'on oublie, et ensuite une destination du résidu quel qu'il soit. La comparaison des procédés est bien souvent très schématique du strict point de vue d'une analyse comptable en termes de coûts.

¹ - Voir notre partie sur les déchets gras sur ce point.

² - Note ANRED du 18 Septembre 1987.

2.4. Modèle juridique et politique.

Cette forme d'analyse de leur propre activité est en fait peu présente publiquement chez les acteurs de l'assainissement. Or, leur pratique montre qu'ils analysent en permanence les nécessaires actions politiques à mener pour faire réussir leur innovation, les relais qu'il faut convaincre, les alliés qu'il faut se trouver et les raisons des blocages.

Leur dépendance vis-à-vis de la réglementation semble d'une certaine façon intégrée, c'est-à-dire qu'ils peuvent difficilement imaginer pousser eux-mêmes à la mise sur pied de réglementations ou encore faire des propositions, à l'exception de certaines au niveau municipal : jouer sur le terrain juridique, c'est en effet passer nécessairement à une mise en forme plus universelle de ses exigences, au-delà du local. C'est alors entrer dans un processus de négociation parfois long (cf. les schémas départementaux d'élimination des matières de vidange lancés en 1978 !) qui éloigne du terrain et qui ne fait pas réellement partie du savoir-faire supposé de l'ingénieur. Mais la demande de réglementation est cependant générale pour enfin savoir dans quel cadre il est possible d'agir : les seuls refus de l'administration déjà évoqués ("vous n'avez pas le droit") sont pour eux insuffisants. La distance affichée vis-à-vis de la réglementation et l'habitude la tourner puisqu'aucune autre solution n'est proposée par l'administration, conduisent à relativiser toute innovation pour en faire une question d'arrangement local.

Les services techniques ont tendance ainsi à déléguer la dimension juridique et politique (informer l'opinion, en faire une alliée) de leur travail à d'autres. Cette division du travail peut être préjudiciable si elle sous-entend que l'on croit pouvoir développer des innovations en se passant de ce travail, qui resterait annexe.

BIBLIOGRAPHIE

I - Ouvrages généraux, sociologie et techniques.

- AKRICH, Madeleine.- "Comment décrire les objets techniques?", *Techniques et culture*, n° 9, 1987.
- BOLTANSKI, Luc et Laurent THEVENOT.- *Les économies de la grandeur*, Paris : PUF, 1987.
- BOULLIER, Dominique - "Les recherches comme échange de langues, de styles et de codes", *Actions et recherches Sociales*, 1984, N° 2.
- BOULLIER, Dominique - "Quand communiquer, c'est co-opérer", *Bulletin de l'IDATE*, juillet 1985, n° 20, pp. 145-155.
- BOULLIER, Dominique.- *A quoi servent les jeunes? Jeunes et services urbains aux USA*, Rennes:LARES-Plan Urbain, 1986.
- BOULLIER, Dominique.- "L'ingénieur, ce sociologue méconnu", entretien avec Michel CALLON, *Atouts Bretagne*, n° 1, Décembre 1988.
- BOULLIER, Dominique.- "Du bon usage d'une critique du modèle diffusionniste. Discussion-prétexte des concepts de E.M. Rogers.", *Réseaux*, n° 36, 1989.
- BOUVIER, Pierre.- *Technologie, travail, Transports. Les transports parisiens de masse (1980- 1985)*, Paris : Ed. Méridiens, 1985
- CALLON, Michel et Bruno LATOUR.- "Les paradoxes de la modernité. Comment concevoir les innovations?", *Prospective et Santé*, n° 36, 1985, pp.13-25.
- CALLON, Michel.- "Pour une sociologie des controverses technologiques", *Fundamentae Scientiae*, n° 3-4, 1981, pp. 381-390.
- CALLON, Michel.- "Eléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc", *L'année sociologique*, 1986, 36, pp.169-208.
- COUTOUZIS, Mickès et Bruno LATOUR.- "Le village solaire de Frangocastello. Vers une ethnographie des techniques contemporaines.", *L'année sociologique*, 1986, 36, pp. 113-167.

- DEFORGE, Yves.- Technologie et génétique de l'objet industriel, Paris : Maloine : 1986.
- GAGNEPAIN, Jean - Du vouloir dire. Traité d'épistémologie des Sciences Humaines (tome 1 : Du Signe, de l'Outil), Paris : Pergamon Press, 1982, (t. 2 de la Personne, de la Norme : à paraître).
- GUMPERZ, John G., and Dell HYMES (eds) - Directions in Sociolinguistics : the Ethnography of Communication, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1972.
- LATOUR, Bruno - La science en action, Paris : La découverte, 1989.
- MARIE, Michel.- "Pour une anthropologie des grands ouvrages. Le Canal de Provence.", Annales de la Recherche Urbaine, n°21, 1984.
- PINCH, Trevor J. and Wiebe E. BIJKER - "The Social Construction of Facts and Artefacts : or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology might Benefit Each Other", Social Studies of Science, Vol.14, 1984.
- RICE, Ronald E. and ROGERS, E.M.- "Reinvention in the Innovation Process", Knowledge : Creation, Diffusion, Utilization, 1,4,1980.
- STOURDZE, Yves.- "Autopsie d'une machine à laver", Le Débat, n°3, 1980.
- STRAUSS, Anselm - Negotiations, San Francisco : Jossey-Bass, 1978.
- TETRALOGIQUES - Problèmes d'ergologie. Actes de recherche de l'UER du langage et des science de la culture, Rennes 2, 1986.

II - Ouvrages généraux sur les techniques urbaines et l'assainissement.

- ANNALES DE LA RECHERCHE URBAINE - Les réseaux techniques urbains, Paris : Dunod, n° 23-24, 1984.
- ANNALES DE LA RECHERCHE URBAINE - L'eau dans la ville, Paris : Dunod, n° 30, 1986.
- BARTHELEMY, Jean-Roland - "La culture technique locale", Génie urbain. Acteurs, territoires, technologies., Plan Urbain -Latts, 1989.
- CLAUDE, Viviane - Planning Perspectives, vol. 4 n° 2, 1989
- DUPUY, Gabriel et Georges KNAEBEL.- Assainir la ville, hier et aujourd'hui, Paris : Dunod, 1982.

- DUPUY, Gabriel.- "La science et la technique dans l'aménagement urbain. Le cas de l'assainissement", Annales de la recherche urbaine, n° 6, 1980.
- LORRAIN, Dominique - "La gestion des services d'eau dans la France urbaine", Génie urbain. Acteurs, territoires, technologies, Plan Urbain-Latts, 1989.
- SORBETS, Claude - "Le génie Urbain : quel point de vue? Les réseaux techniques dan la communauté Urbaine de Bordeaux.", Génie urbain. Acteurs, territoires, technologies, Plan Urbain -Latts, 1989.

III - Lombriculture et traitement des déchets .

(note : nous ne citons qu'une partie de l'énorme littérature existante que nous avons consultée et nous incluons aussi bien des articles, des thèses, et des rapports de travail non publiés largement).

- AHLBERG, J et A. - Le ver, cet inconnu, 1979.
- ALPHANDERY, Pierre et Yves DUPONT - Développement local et société rurale dans l'isthme du Cotentin. Aspects sociologiques de la valorisation de la biomasse, INRA, (département Economie et Sociologie rurales), 1985, 183 p.
- ANRED - Actes du colloque "Le traitement des déchets grassex", Paris, Novembre 1989 (à paraître)
- ANRED - Actes du colloque, Le compostage, Poitiers, Novembre 1988.
- AUTREMENT - L'explosion du biologique, n° 30, 1981.
- AUTREMENT - Technologies douces, n° 27, 1980.
- BARRETT, Thomas J. Harnessing the Earthworm, 1947.
- BIOCYCLE.- The biocycle guide to composting, 1989.
- BOUCHE, Marcel - "Emergence and Development of vermiculture and vermicomposting : from a hobby to an industry, from marketing to a biotechnology, from irrational to credible practices", in Bonvicini, Pagliai and Omodeo (eds.) On earthworms, 1987, pp. 519-531.
- BOUCHE, Marcel - Lombriciens de France. Ecologie et systématique, Annales de zoologie, écologie animale, numéro hors série, 1972, 671 p.
- BOUCHE, Marcel.- "Des vers de terre pour le traitement des déchets", Biofutur, novembre 1982, pp. 43-46.

- CARMODY Frank - "Practical problems in application of Earthworms to waste conversion processes", **Communication au colloque "Utilization of soil organisms in sludge management"**, Syracuse, NY, 1978.
- CENTRE GEORGES POMPIDOU (ed.) - **Déchets. L'art d'accommoder les restes**, Paris, 1984.
- CHALOT, François - "L'état d'avancement des schémas départementaux d'élimination des matières de vidange", **TSM**, Mars 88, p. 153-159.
- CLUZEAU, Daniel - Note technique **"Compostage et lombricompostage des graisses d'épuration. Station du Prat-Vannes"**, avril 1988.
- DARWIN, Charles - **The formation of vegetable mould through the action of worms, with observations of their habits**, Londres, John Murray and Co, 1881.
- FARGES, A. - **Traitement des déchets de station d'épuration par compostage et élevage d'Eisenia F. Andrei**, mémoire, IUT Génie de l'environnement Brest, 1986.
- FAYOLLE, Léon - "Résultats expérimentaux du lombricompostage sur ordures ménagères", **Compost. Information**, 1983, n° 11, p. 25-32.
- FLAGEUL, Lionel - "La vache bretonne pie-noire. Sauvegarde d'une race bovine", **Ar Men**, n° 12, 1987.
- GRAPPELLI, GALLI, TOMATI - "Olive oil wastewaters recycled as fertilizer via vermicomposting" communication à Bologne, 1985, in **Actes du symposium "On Earthworms"** Munchi Editore, 1987.
- GRAZIANO Lier Luiji et Giovanni CASALICCHIO - "Use of worm-casting techniques on sludges and municipal wastes : developpment and application" **Actes du symposium "On Earthworms"**, Munchi Editore, 1987, p. 459-464.
- HARSTENSTEIN, R. - "Use of Eisenia fetida in organic recycling based on laboratory experiments", in Appelhof (ed.), **Workshop on the role of earthworms in teh stabilization of organic residues**, 1981.
- ITAVI - **L'Elevage du ver de terreau : le point sur les recherches en cours**. Compte-rendu cession Lyon janvier 1984.
- LAISSUS, Bernard. **La lombriculture**, Paris, Institut français de Lombriculture, 1985.
- LENEL, C. FOLLET et C. FAYOUX - "La position de l'exploitant d'un service assainissement vis-à-vis de la mise en

- décharge", **TSM**, n° novembre 1988, spécial boues et déchets
- LOEHR, MARTIN, NEUHAUSER, MALECKI. - **Waste Management Using Earthworms. Engineering and scientific relationships**, Cornell University, Ithaca, NY, 1984.
- MERILLOT, J.M. - **Note de synthèse Ville de Vannes. Lombricompostage des déchets graisseux**", mars 1988.
- MERILLOT J. M. - "Le "système lombriculture", éléments de réflexion", **P.H.M. revue horticole** n° 270, octobre 86, p. 37.
- MERILLOT, J.M. - "Le lombricompostage : bilan et perspectives", **Comp. Inf.** 1984, n° 15, pp. 2-6.
- MOUSTY, P et Marc RENEAUME. - **"Household Refuse Composting in France"** in **Biocycle**, march 84
- Presse informations INRA** n° 88, janvier 83.
- Presse-informations INRA** n° 115, novembre-décembre 1985.
- PUSSARD, FAYOLLE, ROUELLE - "Etude critique des fondements de la lombriculture. 1 - Les lombriciens épigés (annélides, oligochètes), source de protéines et outils biologiques. 2 - Valeur agronomique du lombricompost", **Compte rendu Académie d'Agriculture de France**, 1988, 74, n° 3, pp. 73-92.
- VIGNOLES, Christian, - "L'installation de séchage des boues de la ville de Toulouse", **TSM**, déc. 86.
- VIGNOLES, Christian, - "La lombriculture : une technique municipale ?", **IVF**, mars 85, p.13-18.
- VIGNOLES, Christian - "Une technique de valorisation par vermiculture des déchets graisseux de stations d'épuration", **TSM**, Juillet-Aout 1985.
- VIGNOLES et MILHAU, communication présentée à Cambridge en juillet 84 - "Le vermicompostage des graisses de l'usine d'épuration des Ginestous. Analyse de l'opération et résultats expérimentaux".

TABLE DES MATIERES

	Pages
INTRODUCTION	5
Chapitre 1 : COMMENT TRAITER (techniquement) DES DECHETS GRAISSEUX QUI N'EXISTENT PAS (socialement) ?	7
1 - Comment naît un problème socio-technique ?	7
2 - Rendre visibles les graisses : collecter, identifier, séparer.	9
3 - De quoi parlez-vous exactement en parlant de déchets graisseux ?	13
4 - Des solutions techniques multiples : un débat ouvert et/ou des arrangements locaux ?	20
Conclusion : Faire tenir l'innovation localement et au-delà.	25
Annexe au chapitre 1	27
 Chapitre 2 : O TOULOUSE.	 33
1. La ville rose et ses déchets urbains : une attention ancienne, des urgences récentes engendrées par l'assainissement.	33
2. L'innovation lombriculture. De la faucille au bordereau : une trajectoire municipale ascendante, des étapes de validation choisies.	39
3. Le temps du développement industriel et de l'épanchement mé- diatique (mi-84 - début 86).	49
4. Les années de repli (mi-86 - 89).	59
5. 1989 : L'innovation assiégée ou le syndrome de l'élastique muet.	63
 Chapitre 3 : VANNES	 69
1. Vannes la coquette : de l'épuration des eaux usées au traitement des déchets de l'assainissement (années 1960-1986).	69
2. Des lombrics sous surveillance : le dernier mot de la double exper- tise.	77
3. Feu vert pour les vers.	79
4. Les scientifiques es lombrics sur le pied de guerre.	83
5. "Expérimentation et industrie sont dans le bateau ...".	86
6. Quand les vers en font une maladie ...	90

7. Les vers se sentaient solitaires : un éleveur a la rescousse, enfin !	93
8. Un pas en avant (toujours plus de litières industrielles) deux pas en arrière (les expériences accusent).	95
9. Les mains dans la graisse : le travail quotidien du jardinier-lombriculteur.	98
10. L'heure des bilans approche : du rififi dans les litières.	101
11. Les expériences en réanimation artificielle.	104
12. L'ultimatum aux vers : leur défaite est déjà prête.	107
13. Clore le débat pour passer au chapitre suivant (ou l'inverse).	109
14. Verdicts en cascade et réorientation : vers le compostage ... sans les vers !	112
15. La marmite écologique du Golfe du Morbihan : une chance pour le problème des graisses ?	117
16. A quand le dix-huitième retour du lombric-placébo ?	119
 Chapitre 4 : DES LOMBRICS A LA SAUCE SCIENTIFIQUE.	 121
1. Mettre en forme scientifique un procédé local de traitement.	121
2. De la monstration à la démonstration : la vie autonome d'un article.	124
3. Les chercheurs, aur apport ! (Vannes).	126
4. Controverse entre chercheurs : vive la communauté scientifique !	129
5. Lombriculteurs : la science comme viatique.	131
6. Pour se battre contre la "pseudo-science", il faut sortir de ses paillasses et ce n'est pas sans risque.	134
7. La preuve par Vannes : guerre aux lombrics et à leurs suppôts !	136
Conclusion.	139
 Chapitre 5 : LES SERVICES TECHNIQUES URBAINS ET L'INNOVATION	 141
1. Le degré de connexion à différents partenaires et le mode de régulation de leurs relations.	143
2. Les modèles culturels privilégiés dans l'action des services techniques.	155
 BIBLIOGRAPHIE	 161
TABLE DES MATIERES	167