

# Printemps silencieux

## Rachel Carson

Edition WildProject 2009

Rédition de *Silent Spring* (1962)

Traduction Jean-François Gavrand (1963) révisé par Baptiste Lanaspeze.

*« Nous avons vu contaminer le sol, les eaux et les aliments, priver de poissons les rivières, d'oiseaux les jardins et les campagnes désormais silencieuses. L'homme, ne lui en déplaise, appartient lui aussi à la nature. Comment pourrait-il échapper à une pollution si complète du monde entier. »*

Rachel Carson in *Printemps Silencieux*, 1962

*Ce document est synthèse détaillée de l'ouvrage de Rachel Carson. Il s'efforce de retranscrire fidèlement les messages essentiels et les positions de l'œuvre initiale. Il est utilisable pour toute utilisation pédagogique non commerciale.*

*Ce travail a été effectué dans le cadre du mouvement La Main, Coopérative des Résistances Mondiales, a des fins d'information et sensibilisation. Ce mouvement vise à fédérer toutes les résistances locales aux agressions environnementales pour former un réseau mondial de résistances actives et créatives.*

*Si vous souhaitez découvrir le mouvement La Main, prendre part à l'association ou apporter votre soutien bénévole, contactez-nous sur [postmaster@lamain.me](mailto:postmaster@lamain.me) ou visitez [www.lamain.me](http://www.lamain.me) (en construction).*



## 1. FABLE POUR DEMAIN

Il était une fois une petite ville au cœur de l'Amérique où toute vie semblait être en harmonie avec ce qui l'entourait. Les saisons se succédaient dans un concert de couleurs et dans le bourdonnement d'un milieu vivant et ravissant.

*Aucune  
sorcellerie,  
aucune guerre*

Et puis un mal étrange s'insinua dans le pays et tout commença à changer. De mystérieuses maladies apparurent, des troupeaux de bétail et de moutons moururent, il survint plusieurs morts soudaines et inexplicables, chez les adultes mais aussi chez les enfants.

Et les oiseaux, où étaient-ils passés ? Ce fut un printemps sans voix. Les quelques survivants tremblaient sans plus pouvoir voler. Dans les fermes, les poussins cessaient d'éclore, les portées de porcs étaient faibles. Les pommiers fleurissaient mais aucune abeille n'y venait butiner, et sans pollinisation, il n'y aurait plus de fruit. Même les ruisseaux étaient sans vie, les poissons morts et les pêcheurs partis. Dans les gouttières, entre les bardeaux des toits, des paillettes de poudre blanche demeuraient visibles ; quelques semaines plus tôt, c'était tombé comme de la neige sur les toits et les pelouses, sur les champs et les ruisseaux. Aucune sorcellerie, aucune guerre n'avait étouffé la renaissance de la vie dans un monde sinistré. Les gens l'avaient fait eux-mêmes.

Cette ville n'existe pas mais chacun de ces désastres a réellement eu lieu quelque part, et de nombreuses communautés bien réelles ont déjà souffert d'un certain nombre d'entre eux.

Qu'est-ce qui a réduit au silence les voix du printemps dans d'innombrables villes américaines ?

## 2. L'OBLIGATION DE SUBIR

L'histoire de la vie sur Terre est l'histoire d'une interaction entre les êtres vivants et ce qui les entoure. Si la vie animale a été en partie modelée par l'environnement, le phénomène inverse a été relativement restreint. C'est seulement dans le siècle présent qu'une espèce – l'homme – a acquis la puissance d'altérer la nature de ce monde. La plus alarmante des attaques de l'homme sur l'environnement est la contamination de l'atmosphère, du sol, des rivières et de la mer par des substances dangereuses et même mortelles.

*Pour s'adapter, la vie  
aura besoin de siècles.*

Il a fallu des centaines de millions d'années pour produire la vie, modeler les milieux et les cycles pour atteindre un état harmonieux. Ces milieux ne contiennent pas que des éléments favorables à la vie, mais à condition d'en avoir le temps, la vie s'adapte, et un équilibre s'est maintenant établi.

La rapidité actuelle des changements correspond plus au pas de l'homme impétueux et irréfléchi, qu'à l'allure pondérée de la nature. La radioactivité ne provient plus seulement de quelques roches ou du soleil de même que les produits chimiques auxquels la nature doit s'adapter ne sont plus seulement le calcium, la silice et les minéraux.

Pour s'adapter à ces nouveaux produits de synthèse, imaginé par l'esprit inventif de l'homme, la vie aura besoin de siècles.

Depuis le milieu des années 1940, plus de 200 produits ont été inventés pour tuer insectes, herbes, rongeurs, etc. Sprays, poudres, aérosols sont utilisés dans les fermes, les jardins, les forêts, les maisons d'habitation. Ces produits sont non-sélectifs : ils tuent aussi bien les « bons » insectes que les mauvais.

A force de soumettre les insectes et herbes à ces produits chimiques comme le DDT, les races évoluent et s'immunisent progressivement contre l'insecticide employé, favorisant des produits



toujours plus meurtriers. De toutes les familles d'insectes (plus de 500 000 espèces connues), seules quelques-unes sont entrées en conflit avec l'homme ; un contrôle est alors nécessaire, mais la méthode chimique n'a qu'un succès limité et menace d'aggraver la maladie qu'elle est censée guérir. En cause : la monoculture.

### *l'agriculture conçue par un ingénieur*

La monoculture ne tire pas profit des principes selon lesquels la nature fonctionne, c'est l'agriculture conçue par un ingénieur.

L'homme s'évertue à réduire la variété des paysages, supprimant les contrôles internes, modifiant les dosages qui maintenaient le développement de chaque espèce. Un insecte qui se nourrit de blé pourra étendre sa population à des niveaux beaucoup plus élevés dans une ferme qui ne produit que du blé que dans une ferme où le blé est mélangé à des récoltes auxquelles l'insecte n'est pas adapté. Autre cause : la dissémination des espèces par l'importation de plantes, car les insectes voyagent toujours avec elles. Lorsque des plantes ou des animaux pénètrent dans un territoire nouveau, libérés des agents naturels qui limitaient leur expansion dans leur pays d'origine, ils peuvent se multiplier considérablement.

*« Pourquoi devrions-nous accepter d'absorber des poisons sous prétexte qu'il ne sont pas tout à fait meurtriers, de vivre dans une ambiance pas tout à fait insupportable, de fréquenter des êtres pas tout à fait ennemis, d'entendre des bruits de moteurs pas tout à fait assez stridents pour nous rendre fous ? Qui voudrait vivre dans un monde dont la caractéristique est d'être pas tout à fait mortel ? »* demande l'écologue Paul Shepard.

*« Je ne prétends pas que les insecticides chimiques ne doivent jamais être utilisés. Ce que je soutiens, c'est que nous avons aveuglément placé des produits chimiques toxiques et dotés d'une puissante action biologique entre les mains de personnes largement ignorantes de leur puissance nocive.*

*Nous avons placé des milliers de gens en contact avec ces poisons sans leur consentement, et souvent à leur insu. Si la Déclaration des Droits ne prévoit pas la garantie du citoyen contre la dissémination de substances toxiques par des particuliers ou par l'Etat, c'est parce que nos ancêtres, bien que sages et prévoyants, ne pouvaient pas concevoir pareil problème. Je prétends encore que nous avons laissé employer ces produits chimiques sans s'interroger outre mesure sur les effets sur le sol, sur l'eau, les animaux, les plantes sauvages, et sur l'homme lui-même.*

*Les générations à venir nous reprocheront probablement de ne pas nous être souciés davantage du sort futur du monde naturel duquel dépend toute vie. »*

### **3. ELIXIRS DE MORT**

Pour la première fois dans l'histoire du monde, tous les êtres humains sont maintenant en contact avec des produits toxiques depuis leur conception jusqu'à leur mort. On en trouve dans les grands ensembles fluviaux, les rivières souterraines, les sols, les poissons, les oiseaux, les reptiles, les animaux domestiques ou sauvages, les vers de terres, les œufs d'oiseaux et dans l'homme lui-même. Ces produits chimiques existent maintenant dans le corps de la grande majorité des gens quelque soit leur âge, dans le lait maternel et probablement dans les tissus de l'enfant à naître.

L'industrie des pesticides est fille de la 2<sup>nd</sup>e Guerre Mondiale, car les recherches effectuées en vue d'une guerre chimique éventuelle ont amené la découverte de corps qui se sont avérés mortels pour les insectes (fréquemment utilisés comme cobayes). Adroitement créés en laboratoires par des manipulations de molécules, des substitutions d'atomes ou des modifications d'arrangements atomiques, ces produits insecticides de synthèse sont extrêmement différents des insecticides inorganiques d'avant-guerre à base d'arsenic, de cuivre, de plomb ou de manganèse de cuivre. Les insecticides de synthèse ont une puissante action biologique : ils intoxiquent, pénètrent jusque dans



les cellules, détruisent les enzymes, bloquent le processus d'oxydation interrompant le fonctionnement des organes, etc.

#### a. Les insecticides :

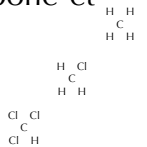
Les insecticides modernes sont divisés en deux groupes de produits chimiques :

- les hydrocarbures chlorurés (DDT, DDD, etc)
- les phosphores organiques (parathion, malathion).

Ils ont une caractéristique commune : ils sont tous formés autour d'un atome de carbone, indispensable à toute cellule vivante, de la bactérie au mammifère. L'atome de carbone est à la base des molécules complexes des protéines, des graisses, des hydrates de carbone, des enzymes et des vitamines. Un certain nombre de corps organiques sont une simple combinaison de carbone et d'hydrogène. Ex : Le méthane (CH<sub>4</sub>) = 1 atome de carbone relié à 4 atomes d'hydrogènes

En remplaçant un atome d'hydrogène par un atome de chlore = chlorure de méthyle

En remplaçant 3 atomes d'hydrogène par 3 atomes de chlore = chloroforme



Ces manipulations, d'apparence insignifiante, modifient du tout au tout le comportement d'une substance.

#### **Les hydrocarbures chlorurés**

Le DDT : dichloro-diphényl-trichloroéthane, découvert en 1874 par un chimiste allemand.

*Utilisation* : À l'origine, le DDT permet d'enrayer des épidémies propagées par les insectes.

Son usage devint rapidement répandu jusqu'à être quasiment familier et perçu comme inoffensif.

Un de ses premiers emplois fut l'aspersion en poudre sur des militaires, des réfugiés et des prisonniers pour lutter contre les poux. À cette époque, personne n'avait été intoxiqué dans l'immédiat.

*Niveau de toxicité* : En revanche, lorsque le DDT est dissout dans l'huile, il devient très toxique.

Selon les expériences sur animaux, 3 parts par millions (ppm) annulent l'effet d'un enzyme essentiel du muscle cardiaque. 5 parts provoquent la nécrose des cellules hépatiques. Il est emmagasiné dans les tissus gras de l'homme et de l'animal : capsules surrénales, testicules, thyroïde, foie, reins, grandes mésentères entourant l'intestin. Les doses de pesticides s'accumulent dans les graisses sans jamais s'éliminer. Ainsi, des quantités même négligeables de ces substances constituent une menace d'empoisonnement et de dégénérescence d'organes tels le foie.

*Transmission* : Le DDT se transmet aisément suivant la chaîne alimentaire. Ex : si l'on traite un champ de luzerne au DDT, les œufs issus des poules ayant consommé ces luzernes contiendront du DDT. Pire, il se concentre au fil de la chaîne alimentaire et des transformations alimentaires : le beurre contiendra 10 fois plus de DDT que le foin consommé par la vache laitière.

Ce poison se transmet également de la mère à l'enfant : des résidus ont été trouvés dans du lait maternel humain, ainsi que (selon des expériences pratiqués sur des animaux) dans le placenta.

En 1950, l'administration américaine a déclaré que « l'on avait peut être sous estimé la nocivité du DDT ».

Le chlordane : Très similaire au DDT, il a une grande persistance dans le sol ainsi qu'une grande volatilité (risque d'empoisonnement par inhalation).

Comme le DDT, les quantités absorbées s'accumulent dans les graisses et peuvent sommeiller plusieurs années dans le corps avant de provoquer des troubles imprécis. L'effet peut tout aussi bien



être foudroyant : un homme a renversé une solution de chlordane à 25%. Il est mort avant l'arrivée des médecins.

L'heptachlore : Composant du chlordane, il est à l'état isolé 4 fois plus toxique que le chlordane (en vente libre dans le commerce). Il possède la curieuse faculté de se transformer en une substance chimique différente dans le sol ou les tissus animaux et végétaux : l'époxyde d'heptachlore. Cette nouvelle substance est 4 fois plus toxique que l'heptachlore.

La dieldrine : De la famille des naphthalines chlorurées, la dieldrine est 5 à 49 fois plus toxique que le DDT selon l'absorption buccale ou cutanée. D'une grande persistance et résistance, elle attaque le système nerveux. C'est l'un des insecticides les plus répandus.

Ces connaissances sur la dieldrine viennent principalement des campagnes antipaludéennes menées par l'OMS. À cette occasion, les anophèles – moustiques transmetteurs du paludisme – étaient devenus résistants au DDT. On utilisa alors de la dieldrine. 50 à 100% du personnel chargé de l'opération (selon les campagnes) ont été frappés de convulsions. Plusieurs sont morts. Les séquelles ont continué plusieurs mois après le travail.

L'aldrine : Alter ego de la dieldrine, elle possède la capacité de se transformer en dieldrine, ce qui a conduit à plusieurs erreurs d'analyse de résidus (puisqu'on ne trouve que ce que l'on cherche).

Très toxique, l'aldrine conduit à une dégénérescence du foie et des reins et a été responsable de nombreux cas d'empoisonnement. L'aldrine menace la stérilité selon des expériences sur des poules faisanes, des rates et des chiennes. Personne n'est sûr que ces impacts ne s'appliquent pas au genre humain, cependant des avions ont déversé de l'aldrine sur les banlieues, les villes et les campagnes.

L'endrine : Le plus toxique de tous les hydrocarbures chlorurés. 5 fois plus nocive que la dieldrine et 15 fois plus que le DDT.

### **Les phosphores organiques**

Cette famille d'insecticides contient les poisons les plus nocifs du monde surtout pour les personnes qui les répandent. Deux petits cousins du Wisconsin moururent la même nuit : l'un d'eux avait joué dans la cour de ferme sous le vent d'un champ voisin où son père pulvérisait du parathion, l'autre avait posé la main sur le pulvérisateur.

*Effets* : Ces insecticides détruisent les enzymes indispensables à la vie (cholinestérase) et s'attaquent au système nerveux. Les symptômes sont des tremblements, des convulsions, spasmes et la mort.

Le parathion : Le plus répandu et le plus dangereux des phosphores organiques. Un chimiste voulut tester sa nocivité sur lui-même et absorba 0,119 grammes de parathion. Il fut paralysé instantanément et ne put atteindre l'antidote préparé à portée de main. Il est mort.

Depuis 10 ans (les débuts du parathion), la Californie compte plus de 200 cas d'empoisonnements. Le Japon, gros consommateur de ce produit déclare 336 morts par an en moyenne lié au parathion. Seul point positif, les résidus laissés par ces produits se décomposent et disparaissent relativement vite (cependant, on peut continuer à en retrouver 6 mois plus tard). Toutes ces propriétés en font un danger pour les ouvriers agricoles et ramasseurs de fruits.

Le malathion : Le malathion est utilisé dans les jardins et pour lutter contre les moustiques. Produit le moins toxique de la famille des phosphores organiques, il est perçu comme inoffensif.



Cette erreur provient du fait que le foie annule son action grâce à un enzyme. Cependant, si cet enzyme « sauveur » est détruit ou détérioré (par un autre produit ou une maladie), la victime subit de plein fouet le poison. La combinaison avec un autre phosphate organique peut être 50 fois plus violente que leurs 2 effets cumulés. Qu'en est-il de l'ouvrier qui épand plusieurs types d'insecticides ? Qu'en est-il de la salade composée de plusieurs crudités traitées avec des produits différents, dont la combinaison peut dépasser de loin les niveaux autorisés. Sans parler de l'effet additionnel des produits médicamenteux ou drogues.

### ***Les insecticides systémiques***

Ces produits chimiques possèdent la vertu de rendre les plantes ou animaux traités vénéneux. Ils détruisent les insectes qui viennent sucer leur sève ou leur sang. Il s'agit essentiellement de phosphores organiques (en raison de leur relative faible persistance). Si on imbibe des graines, la génération suivante sera vénéneuse (pratique courante en Angleterre). Ex : un miel issu du nectar de fleur d'un champ voisin traité au systémique s'est avéré toxique.

Pour les animaux il s'agit de rendre le sang insecticide sans empoisonner la bête, ce qui est très délicat. Ex : les pilules données aux chiens pour éradiquer les puces.

À quand les pastilles anti-moustiques pour l'homme ?

### **b. Les herbicides**

Contrairement à la croyance répandue, les herbicides sont toxiques pour les plantes ET pour les animaux : empoisonnement généralisé, stimulation excessive du métabolisme, tumeurs, mutations de gènes, etc.

Dérivés d'arsenic : Les plus utilisés, au bord des routes, dans les champs, dans les lacs et réservoirs d'eau pour lutter contre la végétation aquatique. Ils ont des impacts sur le bétail, les animaux domestiques et les populations aquatiques

Les phénols : Répandus sur le bord des routes et les terrains vagues, dinitrophénol et pentachlorophénol provoquent chez les animaux qui les rencontrent une forte stimulation du métabolisme, c'est-à-dire une hyper production d'énergie dans le corps. Cette propriété leur a d'ailleurs valu d'être longtemps utilisés pour maigrir, au prix de nombreux empoisonnements.

## **4. EAUX SUPERFICIELLES ET MERS SOUTERRAINES.**

Malgré les apparences, les habitants de la Terre manquent d'eau. Aux déchets radioactifs des réacteurs nucléaires, des laboratoires, des hôpitaux, ordures ménagères et rebuts chimiques des usines qui jonchent nos fleuves, il faut ajouter les produits pesticides répandus sur les cultures, les jardins, les champs et les forêts. Mélangés à d'autres substances chimiques, ces rejets forment des dépôts inconnus même par les services d'hygiène.

« Nous n'en sommes pas à savoir ce que c'est. Quel est leur effet sur la population ? Nous l'ignorons. » a déclaré le professeur Rolf Eliasse du IT Massachussetts devant le Congrès des Etats-Unis.

Les produits chimiques ont plusieurs moyens d'être acheminés vers les eaux :

- Directement dans les eaux : pour tuer des herbes, poissons, larves





- Pulvérisation de forêts : traitées sur d'immenses superficie, souvent pour détruire un seul nuisible
- Ruissellement des eaux : Des millions de tonnes de produits répandus sur les cultures.

Cette pollution est invisible. Il faut la mort de milliers de poissons pour qu'on la remarque. Elle coule le long des rivières et fleuves mais se déplace aussi par le biais des rivières souterraines. Ainsi un insecticide déversé en un point de la rivière menace non seulement cette rivière mais aussi toutes les autres. Les eaux souterraines sont toujours en mouvement, elles peuvent parcourir plusieurs kilomètres avant de ressurgir sous forme de sources, alimentant les ruisseaux et les rivières. Toutes les eaux du monde sont souterraines à un moment ou à un autre. Ainsi, une contamination des nappes profondes ferait courir la menace d'une contamination générale des eaux. Plus grave encore, des produits chimiques réputés inoffensifs, mélangés sous l'effet catalyseur de l'eau et du soleil, peuvent donner naissance à des produits d'une extrême nocivité. Dans les étangs et les rivières, et dans nos verres, se créent des rencontres libres qu'un chimiste n'aurait jamais songé à rapprocher, et aux résultats imprévisibles.

Clear Lake en Californie est un lac où se développe fortement un moucheron inoffensif mais dont les riverains ont décidé de se débarrasser. En 1949, on épand du DDD (proche du DDT) à hauteur de 70 ppm. En 1954, les insectes n'ont pas disparu, on procède à un nouvel épandage à 50 ppm. Très vite on constate la mort d'une centaine de grèbe, un oiseau aquatique. En 1957, un 3<sup>ème</sup> traitement finit de massacrer la population de grèbe. Des autopsies sont pratiquées. On constate une impressionnant concentration de toxiques dans les tissus de l'oiseau : jusqu'à 1600 ppm.

*La faiblesse de la concentration initiale ne signifie rien.*

La raison de cet empoisonnement massif est simple : la grèbe étant piscivore, elle s'est nourrit de poissons hautement contaminés puisqu'ils s'étaient eux-mêmes nourris de végétaux et de plancton infectés. Ainsi la chaîne alimentaire a constitué un piège mortel pour le grèbes qui, en fin de chaîne, consommaient des poissons à 300 ppm de toxiques.

Pour le plancton, les poissons, les grenouilles ou les grèbes, le poison s'est transmis de génération en génération. De 1000 couples de grèbes à 1954, il n'en restait en 1960 que 30, et ils semblaient stériles. Suivant cet empoisonnement grandissant tout au long de la chaîne, qu'advient-il au pêcheur qui mangera les poissons pêchés dans le Clear Lake.

L'arsenic est la substance naturelle dont l'effet carcinogène est le mieux établi. Issue de cultures traitées aux insecticides arsenicaux, ces résidus se retrouvent facilement dans des ruisseaux, rivières et réservoirs d'eau – donc dans l'eau de consommation courante.

## 5. LE ROYAUME DU SOL

Sans sol, pas de végétation terrestre. Sans plante, pas d'animal. Le sol contient aujourd'hui une abondance et une diversité incroyable d'être vivants, sans lesquels il serait une chose morte et stérile. Les organismes essentiels du sol : bactéries, champignons filiformes et algues spirogyres sont les principaux agents de la décomposition qui réduit les déchets en minéraux.

Acariens, insectes primitifs se chargent de transformer en sol la matière végétale de la forêt d'automne : ils émiettent, mâchent, digèrent et mélangent à l'humus la matière ainsi décomposée. D'autres êtres plus grands patrouillent dans la terre, vont et viennent entre la surface et les profondeurs afin d'aérer le sol, d'améliorer son drainage et la bonne pénétration de l'eau.

Et le ver de terre - ce « transporteur du sol » - Il joue un rôle colossal, chargé de mixer les couches et de former des galeries dans le sol. La communauté du sol consiste donc en une toile de vies reliées les unes aux autres.



Qu'arrive t'il à cette population du sol lorsque des produits insecticides ou fongicides, censés détruire ou stériliser les petits êtres et les champignons pénètrent dans ce royaume? Pouvons-nous supposer qu'un insecticide ne détruira pas en même temps les « bons » insectes indispensables à la survie du sol? L'écologie du sol a été largement négligée par les scientifiques et entièrement ignorée des organisateurs de la lutte pesticide.

Le plus préoccupant au sujet des insecticides dans le sol est leur grande persistance : résidus d'aldrine après 4 ans, de toxaphène après 10 ans, de chlordane au bout de 12 ans. Dans un verger de pommiers, après 4 traitements d'une saison, le niveau de DDT a atteint 30 à 50 kg par hectare. Au bout de quelques années, on constatait une concentration de 66 kg/ha dans le verger et 124 en-dessous.

« Quelques fausses manœuvres pourrait anéantir la productivité du sol, et les arthropodes prendront peut être la relève de l'homme ». Extrait du rapport de l'Université de Syracuse, rencontre de spécialiste de l'écologie du sol, en 1960.

## 6. LE MANTEAU VERT DE LA TERRE

Qu'il s'en souviennent ou pas, l'homme ne pourrait exister sans les plantes qui captent l'énergie solaire et produisent les aliments de base nécessaire à sa subsistance. Pourtant, dès que leur utilité n'est pas directe, les végétaux peuvent être condamnés sur le champ. Tout comme le sol, la végétation fait partie d'un réseau vivant où tous les éléments sont intimement liés.

Au pays de la sauge – dans les Montagnes Rocheuses – se sont développées une faune et une flore intimement interconnectées, qui se soutiennent et se complètent en toutes saisons : antilope et tétras par exemple ont adapté leur vie à la sauge. Au nom du progrès, ces terres de sauge vont être rasées pour être consacrées à l'élevage. Si les sauges disparaissent, le sol ne retiendra plus aussi bien l'humidité, l'herbe aura toutes les peines à pousser sous les vents violents des plaines et le tétras et l'antilope disparaîtront pour laisser un milieu sans vie, sans équilibre.

On réserve au bord des routes le même traitement chimique, remplaçant les magnifiques bosquets par des bandes d'herbe rase et brûlée. Ces arbustes et plantes indésirables servent pourtant à nourrir bon nombre d'animaux insoucians, notamment les abeilles. L'homme réalise trop peu – ou trop tard – l'importance du travail de ces ouvriers pollinisateurs. Sans pollinisation, la plupart des cultures périraient. Pourtant, de grandes campagnes herbicides continuent de mettre en péril les abeilles en leur supprimant leur habitat et leur nourriture. Pourtant des solutions existent : l'emploi de produits sélectifs. Le but est d'éliminer les végétaux susceptibles de gêner la visibilité des automobilistes ou de toucher les lignes électriques. Fougères et fleurs – ainsi que de nombreux arbustes - ne présentent aucun danger de ce genre. Restent les arbres pour lesquels il suffit d'appliquer un traitement ciblé, tout en encourageant les espèces plus petites. En effet, preuve est faite qu'une jeune pousse d'arbre ne pourra pas se développer sur des terrains herbeux et denses ; les milieux d'arbustes ne laissent pas les arbres se développer. Cette méthode est éprouvée mais peu répandue, les traitements massifs à l'aveugle ayant la vie dure.

Les herbicides les plus répandus sont le 2,4D et le 2,4,5T. En plus de leur toxicité, ils peuvent produire des effets indirects curieux : ils rendent attractifs à des herbivores des plantes auxquels ils ne touchent généralement pas. Grâce à l'action sur le métabolisme de la plante, la sève devient plus sucrée et attire les animaux. Si le produit est arsenical, le résultat peut être désastreux.

Le bétail, ainsi que les cerfs, chèvres ou moutons subissent de plein fouet ces produits chimiques. La spécificité de leur système digestif convertit les nitrates en nitrites, qui altèrent le transport de l'oxygène, et provoquent leur mort par anoxie.

*une toile de vies  
reliées les unes  
aux autres*





Les herbes folles sont combattues à grandes campagnes chimiques sans même s'interroger sur leurs éventuelles fonctions. Les soucis – communément considérés comme des herbes envahissantes – représentent un parfait rempart contre les némapodes.

La jacobée – cauchemar des sensibles au rhume des foins – offre un exemple boomerang parfait. Des milliers de litres ont été déversés au bord des routes pour tuer la jacobée. Pourtant elle repousse chaque année de plus belle. La raison : la jacobée se multiplie d'autant plus qu'elle trouve un terrain vierge à ses pieds. Pour lutter contre son développement, il faut peupler massivement les sols d'une végétation dense et persistante.

Autre exemple : l'herbe de la Saint-Jean, importée d'Europe en Californie s'étend à grande vitesse et empoisonne le bétail. Observant l'écosystème en Europe, les observateurs ont identifiés deux espèces de scarabées qui ne se nourrissent que de cette herbe et ne se reproduisent que sur elle.

Résultat : l'herbe est réduite de 99%, ce qui reste étant utile pour maintenir l'espèce de scarabée.

## 7. INUTILES HECATOMBES

À mesure qu'il progresse vers son objectif annoncé de conquête de la nature, l'homme laisse derrière lui un impressionnant sillage de destructions et de tueries auxquelles s'ajoute désormais l'empoisonnement de toutes les formes de la vie animale au moyen d'insecticides chimiques.

Depuis le début des épandages massifs sur des milliers – voir des millions – d'hectares de campagnes américaines, les témoins privilégiés de la nature (forestiers, biologistes, insectologiste, randonneurs, pêcheurs,... ) constatent le lourd tribut payé par la vie animale et végétale.

Automne 1959, 11 000 hectares du Michigan sont traités par avion à l'aldrine (un des pesticides les plus meurtriers) pour éradiquer le scarabée du Japon. Selon un officiel des Parks & Recreation de Detroit « La poudre est inoffensive pour l'homme et ne fera ni mal aux plantes ni aux animaux familiers ». Les avions ont commencé à épandre sans même avertir les propriétaires terriens. Les paillettes de poison inoffensif sont tombées indistinctement sur les scarabées, les hommes, les femmes et les enfants, s'accumulant sur les toits et dans les fentes des écorces.

Les premières alertes ont concerné les oiseaux : 3 jours plus tard, plus aucun oiseau ne volait, tous gisaient à terre, morts ou saisis de convulsions, de tremblements ou de paralysies. Chiens et chats (qui lèchent leur pelage) étaient aussi particulièrement atteints et constituaient un vecteur privilégié à la contamination de l'homme. Les symptômes classiques ont fait leur apparition : maux de gorge, irritations pulmonaires, vomissements, frissons, fièvres... À Sheldon, dans l'Illinois, les autorités locales et fédérales ont décidé de détruire le même scarabée. Sans consulter les services de veilles des gibiers ou des poissons, elles ont encouragé le traitement à la dieldrine de plus de 50 000 ha en 7 ans (3 kg de dieldrine = 150 kg de DDT). Les toxiques ont pénétré dans la terre, empoisonné les larves de scarabées et les vers de terre qui, avant de mourir, ont tenté l'appât des oiseaux : certains roitelets, les étourneaux, les pitpits des près, les mainates, les faisans et rouges-gorges ont été quasiment anéantis. L'eau de pluie des flaques où les oiseaux boivent et se lavent les a empoisonnée. Les quelques survivants ont été frappés de stérilité : peu de nids, moins d'œufs encore, aucun oisillon. Tamias, rats, lapins et écureuils ont disparus. 90% des chats de ferme ont péri dès la première campagne. Les moutons perdirent la tête et beaucoup moururent.

Au final, le scarabée n'a pas été anéanti et poursuit sa progression. Le tribut payé par l'écosystème et les habitants des surfaces traitées est sans rapport avec le péril que représente cet insecte. Le prix est aussi très important : 370 000 \$ pour la pulvérisation alors que seulement 6 000 \$ ont été consacrés à l'observation biologique. Dans les états de l'Est, plutôt que de copier ce massacre, les techniques de lutte se sont inspirées du jeu des forces employées par la nature en introduisant un insecte prédateur ou une bactérie favorisant une maladie chez l'espèce visée.



Ces insecticides ne sont pas des poisons sélectifs ; on les utilise uniquement à cause de leur virulence. Ils détruisent toutes les vies ; le chat, le bétail, le lapin, l'alouette. Pourtant, ces espèces ne nous sont d'aucune menace, au contraire, elles rendent notre vie plus agréable.

« *En approuvant un acte capable de causer de telles souffrances à des créatures vivantes, ne sommes nous pas tous diminués dans notre humanité ?* ».

## 8. ET NUL OISEAU NE CHANTE

Partout aux Etats-Unis, des citoyens constatent la rareté des oiseaux. La revue *Fields Note*, compilation d'observations locales révèle des « coins étrangement désertiques, pratiquement vides de tout oiseau ». Partout, les correspondants locaux reportent des réductions incroyables du nombre d'oiseaux sur leur secteur.

L'histoire du rouge-gorge illustre le sort tragique qui menace tous les oiseaux. L'arrivée du premier rouge gorge est un événement : il annonce l'arrêt de l'hiver. Sa survie est intimement liée à l'orme, qui est lui-même gravement menacée par une maladie. La maladie hollandaise est un champignon qui pénètre dans les vaisseaux de l'arbre. Pour attaquer d'autres arbres, le champignon se fixe sur les scarabées. La lutte chimique s'est donc située contre ces scarabées transporteurs.

Dès la première année, lorsque les rouges gorges sont revenus, les symptômes alarmants se sont manifestés : des oiseaux morts ou mourant jonchaient le sol, les nids et oisillons étaient rares. Leur mort suivait les modes opératoires des insecticides : pertes d'équilibre suivie de tremblements de convulsions et de morts. La raison : le produit chimique pulvérisé sur les arbres se dépose en un film sur les feuilles. La pluie n'efface pas ce film si bien qu'à l'automne venu, lorsque les feuilles tombent en plusieurs couches sur le sol, les vers de terre entament leur processus de transformation en ingurgitant ces feuilles. Beaucoup meurent sur le champ mais les survivants deviennent des concentrés de poisons livrés à l'appétit des rouges-gorges.

Autre menace sérieuse pour les rouges-gorges : la stérilité, dûe principalement au fait qu'un rouge-gorge de chaque couple meurt avant la fin du cycle de reproduction. Des études mettent aussi en avant la perte de l'aptitude à se reproduire. Ces hécatombes qui affectent les populations de rouges-gorges touchent plus largement l'essentiel des espèces d'oiseaux et avant eux, les espèces d'animaux se nourrissant du sol (vers, fourmis, larves). Certains mammifères, friands des vers payent un lourd tribut : rats-laveurs, opossums, taupes, musaraignes, hiboux, chouettes, souris... D'autres familles d'oiseaux sont sévèrement touchées : les oiseaux gobeurs de mouches, les hirondelles, les oiseaux piqueurs d'écorce.

Les produits insecticides détruisent non seulement les insectes mais aussi leur principaux ennemis : les oiseaux. Lorsque les insectes réapparaissent, les oiseaux ne sont plus là pour les réguler. D'autres méthodes de lutte contre la maladie hollandaise de l'orme existent : dans l'Etat de New York ou à Syracuse, des mesures drastiques ont été prise pour détecter et abattre les arbres malades le plus vite possible afin de contenir son extension au minimum. Ne nécessitant pas de sommes colossales, ces méthodes s'avèrent payantes avec des taux de perte de 0,3% par an. Les difficultés éprouvées à protéger l'orme viennent d'une erreur commise 30 ans auparavant en bordant les allées des villes de centaines d'ormes sans tenir compte de la nécessité de variété. L'uniformisation favorise la prolifération d'espèces sans qu'il leur soit prévu de prédateurs. Voilà pourquoi les ormes meurent et avec eux les oiseaux.

Un autre oiseau d'Amérique paraît près de disparaître comme le rouge-gorge : c'est l'aigle royal. Selon les études ornithologiques, leur population a fondu entre 1939 et 1959. Leur taux de naissance ne permet plus de maintenir la race. Les facultés génésiques des oiseaux semblent avoir été réduites par un élément de leur milieu naturel. Les expériences du Fish & Wildlife Service ont montré que le



DDT et les insecticides similaires affectent les facultés reproductrices des oiseaux : diminution voir arrêt des pontes et mortalité prénatale. Cette hypothèse est soutenue par les Etudes du Dr Wallace et Richard Bernard qui ont trouvé dans le rouge-gorge de fortes concentrations de DDT dans les testicules des mâles, dans les ovaires des femelles, dans les œufs non encore pondus, dans les oviductes, dans les œufs pondus non éclos, dans les embryons et dans les oisillons morts. Le poison insecticide affecte donc des générations d'oiseaux n'ayant eu aucun contact avec lui. L'accumulation de toxiques dans l'œuf équivaut à la condamnation à mort pour les petits et explique pourquoi tant d'oisillons meurent avant ou juste après l'éclosion.

Des travaux menés en pleine nature tendent à incriminer les pesticides : piscivore, l'aigle se nourrit de poissons. Depuis 1951, les côtes où il trouve sa nourriture ont été maintes fois traitées au DDT. On a d'ailleurs retrouvé une concentration de 46 parts par millions dans les tissus de certains. Tous les pays du globe sont concernés et lourdement touchés par ces hécatombes d'oiseaux. En France, où les perdrix disparaissent à mesure que l'on traite les vignobles ou en Angleterre où une fâcheuse habitude veut que l'on traite à l'aldrine ou à la dieldrine les semences avant de les mettre en terre. Après une terrible hécatombe dans tout le pays, les autorités décidèrent d'interdire la pratique.

A mesure que se développe l'habitude de tuer se développent des campagnes insecticides visant à réguler les concentrations d'oiseaux, comme au sud de l'Indiana. Cependant, ces poisons ne sélectionnent pas leurs victimes. Ils tuent.

Quels effets sur l'homme ?

## 9. RIVIERES DES MORT

Du grand large, les saumons perçoivent des filets d'eau plus douce, qu'ils suivent pour retrouver les cours d'eau ou la rivière dans laquelle ils sont nés et se reproduiront. Les œufs, déposés dans des tranchées de graviers éclosent au printemps et les petits poissons (moins d'1 cm) restent tapis parmi les cailloux. Lorsque leur réserve de nourriture se tarît, ils doivent sortir pour chasser des petits insectes. Ces nouveaux-nés partagent la rivière avec leurs grands frères et grandes sœurs de 1 ou 2 ans (les tacons) d'un appétit féroce. En juin 1954, les forêts de la région canadienne du Miramichi furent traitées massivement contre le ver du bourgeon de l'épicéa, parasite qui menaçait l'épicéa, épine dorsale de l'industrie de pâte à papier. Sur des millions d'hectares, des avions ont pulvérisé du DDT (plus d'1kg/ha en solution huileuse). Les pilotes n'ayant fait aucune distinction entre les forêts et les cours d'eau, des centaines de kilos de DDT sont tombés directement dans l'eau et d'autres ont ruisselés jusque dans les cours d'eau. De nombreux poissons, truites et saumons spécialement étaient morts ou mouraient au bord des rivières. Les insectes aussi, dont se nourrit le saumoneau, avaient péri. De ce fait, au mois d'août suivant, tous les nouveaux nés étaient morts, et les tacons avaient fortement souffert. Cette situation aura besoin de temps pour se normaliser : les insectes mettront plusieurs années avant de reconstituer des troupes, aptes à nourrir les saumons.

Finalement, les vers de bourgeons se sont révélés réfractaires au traitement et il fallu recommencer 3 fois. En 1957, près de 6 millions d'hectares avaient été traités. Les populations de saumons avaient été fortement fragilisées jusqu'à disparaître pratiquement. Dans le Maine, où le même traitement a été pratiqué, les observations sont similaires : aussitôt après la désinsectisation de 1958, ces poissons manifestaient les symptômes typiques de l'empoisonnement au DDT ; ils nageaient dans tous les sens, venaient bailler en surface et étaient agités de terribles spasmes. 668 cadavres de portes-écuelles ont été ramassés dans les 5 premiers jours.

Diverses études ont confirmé que le DDT provoquait la cécité chez les poissons. Un film blanc recouvre leurs yeux, ils nagent sans vigueur et se laissent prendre à la main.



Dans tous les pays de forêts, les méthodes modernes de désinsectisation menacent les poissons. Dans le parc national de Yellowstone, on a trouvé des poissons morts sur 150 km de la rivière. A un endroit, 600 cadavres ont été ramassés sur 300 mètres. Les insectes d'eau avaient totalement disparus, provoquant la mort de leurs prédateurs poissons. Ainsi, si les poissons ne meurt parfois pas immédiatement, c'est parce qu'il ne puisent dans leur graisse que lors d'un effort physiologique, pour lutter contre la rigueur hivernale par exemple. Or les insecticides s'emmagent dans les graisses.

Ce problème d'empoisonnement et de disparition des poissons concerne aussi les 40 millions de pêcheurs amateurs américains qui, s'il n'y avait plus de poisson, mettraient un terme à une activité très profitable à tous (permis de pêche, embarcations, hébergement, matériel, etc). De même, la pêche professionnelle fournit au pays un appoint de nourriture essentiel estimé à 1 300 000 tonnes par an.

Partout on trouve des exemples de la destruction du poisson par le produits chimiques répandus sur les récoltes : en Californie où un traitement de l'adèle du riz à couté la vie à 60 000 poissons, en Pennsylvanie où des poissons ont été victimes de l'endrine pour éradiquer les souris dans un verger.

Aucune opération agricole n'a cependant atteint l'ampleur de la lutte menée contre la fourmi dans le sud des Etats-Unis. Des millions d'hectares ont été traités à l'heptachlore ou à la dieldrine. Partout, du Texas à la Louisiane, de l'Alabama à la Floride, les rapports sur le désastres s'accumulaient : « Présence de poissons morts dans toutes les eaux traitées... La tuerie de poissons a été forte et s'est poursuivie plus de trois semaines. La plupart des poissons adultes sont morts quelques jours après le traitement ». Des analyses ont montré que les poissons des étangs de Floride contenaient de l'heptachlore et de l'époxyde d'heptachlore (dérivé de l'heptachlore). Ces produits sont des poisons extrêmement toxiques pour l'homme même à très faible dose. Le massacre a atteint de telles proportions que l'association américaine des ichtyologistes et des épétozoologistes (ASIH) a adressé aux autorités une résolution demandant que cesse la « dissémination aérienne d'heptachlore, dieldrine et poisons équivalents avant que d'irréparables dégâts soient commis ».

Les poissons des étangs des fermes, où les eaux tiédissent et ne se renouvellent pas, sont particulièrement exposés lorsque les champs sont traités dans le voisinage. De même, si ces bassins accueillent non seulement les eaux de ruissellement, ils reçoivent le poison directement lorsque les avions les survolent, car les pilotes n'interrompent pas la distribution. Et quand un toxique a pénétré dans un bassin, on ne peut guère l'en retirer, les produits chimiques demeurant probablement dans les boues du fond.

En certaines parties du monde où la pisciculture en étang constitue une ressource alimentaire irremplaçable (Asie, Afrique...), l'emploi d'insecticide risque de produire des catastrophes. L'élevage de milkfish en Asie du Sud-Est est vital pour des millions d'habitants. Ces poissons sont capturés jeunes en mer et jetés dans des bassins peu profonds pour finir leur croissance. Pourtant, on a laissé les insecticides commettre de lourds dégâts dans ces étangs. Aux Philippines, plus de la moitié des 120 000 poissons d'un élevage sont morts après le survol de leur étang par un avion employé à la « démoustication » : le pisciculteur essaya bien de diluer le toxique tombé en inondant l'étang mais ce fut peine perdue. Il faudra choisir entre se débarrasser des moustiques ou préserver une alimentation indispensable.

L'une des plus spectaculaires hécatombes de poissons a eu lieu au Texas en 1961 dans la rivière du Colorado. Le dimanche 15 janvier, des poissons morts ont apparu à la surface du lac d'Austin et sur 8 km en aval de la rivière. Le lendemain, d'autres ont été signalés sur 80 km. Le 21 janvier, on en trouvait à 160 km en aval d'Austin : la substance toxique était en train de descendre la rivière.

On décida de fermer les écluses de canaux intérieurs pour que les eaux polluées ne puissent pénétrer dans la baie de Matagorda et aillent se perdre dans le golfe du Mexique. A Austin les enquêtes ont



révélé la présence de chlordane et de toxaphène dans l'eau, et tout spécialement au sortir d'une bouche d'égout. En remontant le conduit, et constatant de puissantes émanations d'hexachlorure de benzène, les enquêteurs tombèrent sur une usine de produits chimiques. Celle-ci fabriquait du DDT, de l'hexachlorure de benzène, du chlordane et du toxaphène. Le directeur de l'usine a admis que l'insecticide avait été jeté récemment dans l'égout, et a même avoué s'être souvent débarrassé ainsi de résidus ou déchets depuis une dizaine d'année.

Ainsi la cause était découverte, mais le dernier maillon allait vite être trouvé : peu avant le 15 janvier, une opération de nettoyage des égouts était menée. Des milliers de litres d'eau sous pression étaient pulvérisés dans les conduits pour y déloger les obstacles. Cette opération avait libéré les insecticides accumulés sous les graviers si bien qu'une vague toxique déferla dans le lac puis au fil de la rivière.

Sur les 220 premiers kilomètres, plus aucun poisson ne sortaient des filets. On a constaté plus de 27 espèces touchées. En poids, la perte a atteint près de 300 kg par kilomètre de rivière. L'Office du gibier de du poisson a estimé que, même sans nouvel accident, la vie de la rivière ne retrouverait pas son équilibre avant de nombreuses années. Les eaux empoisonnées étaient trop toxiques après 320 kilomètres pour être admises dans la baie de Matorga (élevage de crevettes, huitres) mais quels ont été leurs effets dans le golfe du Mexique ?

Les marais aussi ont été très lourdement touchés par les pesticides, à l'image de l'Indian River, en Floride. Là, au printemps 1955, on a traité à la dieldrine 800 hectares de marais pour éliminer les larves de similie. Pour les animaux aquatique, cela s'est transformée en catastrophe selon le rapport des enquêteurs R.W. Harrington Jr et L. Bildingmayer : « Pour l'ensemble des marais, les pertes immédiates ont atteint 20 à 30 tonnes de poisson au minimum, soit 1 175 000 individus, appartenant à 30 espèces ou davantage. Les mollusques n'ont pas semblé affectés par la dieldrine. Les crustacés ont été pratiquement exterminés d'un bout à l'autre du marais. Les crabes ont été apparemment anéantis, à l'exception d'appelants (*famille de crabes*) qui ont survécu quelques temps dans les marais épargnés par les flocons de dieldrine. Les poissons les plus grands ont succombé les premiers... Les crabes ont attaqué les malades, et en sont mort le lendemain. Les escargots ont si bien absorbé les carcasses des poissons morts, que deux semaines plus tard, il n'en restait plus trace. »

Le crabe appelant est indispensable et irremplaçable dans l'écologie du milieu qu'il habite. Il nourrit de nombreux animaux : les rats-laveurs, les oiseaux de marais et des oiseaux de mer. Ils sont également utiles aux marais : ce sont de bons éboueurs et leurs fouilles incessantes aèrent la vase. De par leur disparition, c'est tout un écosystème qui est bousculé. On peut en dire autant du crabe bleu, du crabe dormeur et plus généralement de tous les crustacés dont l'homme se nourrit.

Les eaux intérieures, baies, détroits, marais constituent un ensemble écologique extrêmement fragile et d'une très grande importance. Elles sont indispensables à l'existence de multiples poissons, mollusques et crustacés. Les poissons de haute mer eux aussi ont besoin des eaux intérieures pour y abriter leurs petits. Les petits éclosent et les marées montantes les portent à travers les passes dans les baies et dans les goulets où une abondante nourriture leur permet une rapide croissance. Sans ces viviers naturels d'eau tièdes, calmes et riches, la plupart des espèces ne pourraient pas subsister. Les petits organismes comme les crevettes ou les clams sont extrêmement sensibles aux pesticides. Leur résistance se compte en part par milliards et non pas millions. Les mollusques adultes risquent moins l'empoisonnement aux pesticides mais peuvent emmagasiner de fortes doses de toxiques dans leur appareil digestif et dans leur tissus. Rappelons que l'homme les consomme généralement en entier et cru, comme les rouges-gorges se nourrissent de vers de terre.

Enfin, si dramatique que soit la mort de milliers de poissons et crustacés dans les rivières et marais, elle n'est que la part visible d'un empoisonnement dont nous ignorons l'essentiel.





Nous ignorons la qualité et la quantité de ces produits, et nous ne savons pas les identifier sérieusement. Nous ignorons comment ces substances ont évolué au cours de leur long voyage dans les rivières, et nous ignorons aussi leur réaction dans la mer où vont et viennent tant de minéraux.

## 10. INDISTINCTEMENT TOMBES DU CIEL

Autrefois, les poisons étaient conservés dans des boîtes couvertes de têtes de morts et de tibias croisés, et lorsqu'on les employait, on prenait soin de les appliquer où il convenait et nulle part ailleurs. Avec l'apparition des pesticides organiques jointe à l'abondance des avions en surplus de la 2<sup>nd</sup>e guerre mondiale, on trouve normal de les jeter indistinctement du ciel sur les forêts et les champs, mais aussi sur les villes et les bourgs. De plus en plus de personnes s'élèvent contre ces méthodes d'action disproportionnées au regard de la dangerosité du mal combattu. Dans les cas des campagnes contre le zigzag ou les fourmis, nous avons pu constaté le danger d'un traitement aveugle et massif opéré par un personnel ignorant des caractéristiques de l'arme employée ainsi que la surestimation grossière du danger de la situation. Le zigzag est un papillon européen qui a fait son apparition en 1869 en s'échappant d'un laboratoire du Massachussetts. Depuis, il s'est largement répandu dans le nord-est des Etats-Unis. Des méthodes de discipline naturelle ont été mise en place notamment en insérant 13 de ses parasites et prédateurs et en procédant à des traitement sélectifs ; franc succès ; le ministère de l'agriculture a lui-même qualifié l'opération de « restriction remarquable de la dissémination et des dégâts » en 1955.

Un an plus tard, malgré ce satisfécit, il est prévu d'exterminer définitivement le zigzag ; en 1956 et 1957, malgré un soulèvement de protestation citoyenne, 1 400 000 hectares sont traités au DDT mélangé au mazout dans 4 états. Pour justifier cette campagne, les autorités arguaient « la menace d'infestations dans la zone métropolitaine de la cité de New York ». Les papillons n'ont pourtant rien à faire en ville. Ainsi, les banlieues, fermes, marais, étangs, gares et jardins ont été arrosés. Un cheval de selle est mort 10 heures après avoir bu l'eau d'un fossé. L'herbe était contaminée si bien que le lait vendu en ville contenait près de 14 ppm. Les légumes verts ont aussi été brûlés ou tachés au point d'être invendables et de nombreuses ruches ont été touchées.

Cette opération s'est déroulée sous le signe de l'irresponsabilité : les pilotes, payés au nombre de litres déversés et non à l'hectare traité, n'avaient aucun intérêt à économiser leur marchandise, et étaient incités au zèle. Après les deux campagnes de 1956 et 1957, l'opération fut considérablement réduite mais pas abandonnée, pour « évaluer » le travail déjà fait. En réalité, le zigzag était réapparu sur Long Island.

Entre temps, l'éradication de la fourmi était soudainement devenu le sujet majeur, alors qu'elle n'avait jamais suscité tant de haine en 40 ans de présence. La fourmi peut devenir désagréable lorsque ses terriers, monticules de parfois plus de 30 cm de haut, gênent le travail des machines agricoles. Sa piqûre peut être désagréable, mais tout autant que celle de la guêpe. Avant 1957, personne ne la considérait comme dangereuse pour les récoltes ou le bétail. Avec l'apparition des insecticides, le ministère de l'Agriculture a lancé une croisade de propagande tous azimuts contre la fourmi, l'accusant de ruiner les récoltes, de tuer les oiseaux, le bétail et même l'homme. Une opération sans précédent a été lancée, visant à traiter 8 millions d'hectares à la dieldrine et à l'heptachlore, tous deux beaucoup plus toxiques que le DDT. Même un journal commercial de l'époque a pu écrire : « Les fabricants de pesticides américains semblent avoir trouvé dans les campagnes de désinsectisation... un filon de première grandeur ». Le Ministère contredisait soudainement les dires de ses plus sérieuses publications, qui jusqu'à maintenant n'avaient jamais désigné la fourmi comme une menace. Les spécialistes aussi s'étonnent de ce traitement, puisqu'ils



ne notent quasiment aucun dégât causé par les fourmis dans les fermes ou les étables ; au contraire, cette fourmi est le prédateur de certains insectes nuisibles (anthonome du cotonnier par exemple).

La posologie fut de 2 200 grammes ou 3 300 grammes lorsqu'il s'agissait de se débarrasser en plus d'un certain scarabée. Depuis près de 10 ans, les doses de 1 100 grammes avaient pourtant déjà prouvé l'extrême nocivité de ces produits en tuant indistinctement oiseaux, poissons et faune terrestre. Le ministère a ignoré les vives protestations d'associations écologistes et traita 800 000 hectares. Les observations immédiates des biologistes ont fait état d'un désastre total atteignant la quasi totalité des bêtes vivant en liberté et touchant sévèrement bétail, volailles et animaux domestiques. Opossums, tatous, et ratons laveurs ont pratiquement disparu. Cailles, bécasses, merles étaient morts, souvent dans leurs nids. Les analyses réalisées montraient bien que leurs tissus étaient farcis de dieldrine, d'heptachlore ou de son hepoxyde. Aucun chant d'oiseaux n'a égayé le printemps suivant. Les mois suivants furent difficiles pour les animaux sauvages, mais aussi pour les éleveurs. Veaux, porcelets, ou poussins étaient rares ou mourraient rapidement lorsqu'ils n'étaient pas mort-nés. Chevaux, poulets, chèvre et bétail étaient désormais victimes de dégénérescence du système nerveux, symptômes typiques de la dieldrine ou de l'heptachlore. Plus étrange, 5 mois après le traitement, un veau de 2 mois fut analysé : il présentait 79 ppm de toxique dans ses graisses. Où avait-il pris le poison ? En broutant directement de l'herbe, en tétant sa mère, ou avant la naissance. La contamination du lait à l'heptachlore avait déjà été mise en lumière lors d'autres études, mais rien n'a été fait pour limiter la consommation animale ou humaine de ces laits intoxiqués.

A noter que pendant que le ministère de l'Agriculture promeut les opérations à la dieldrine et à l'heptachlore, ces deux substances figurent sur la liste des produits rendant les fourrages impropres à la consommation du bétail, publié par ce même ministère. Logique !

Un sérieux coup de frein fut donné à l'opération Fourmis le jour où le ministère découvrit la propriété de heptachlore de se transformer en époxyde d'heptachlore, bien plus toxique, dans les tissus. Cette propriété était connue du milieu scientifique depuis 1952, mais le ministère n'avait pris aucun soin de se renseigner sur la nocivité des produits avant de lancer la campagne. Finalement, il décida de continuer les épandages mais en réduisant à 1 400 gr/ha puis à 550 gr/ha.

En 1959, dans l'espoir de calmer la protestation de plus en plus vive, le ministère a offert de fournir l'insecticide gratuitement aux propriétaires du Texas qui accepteraient de renoncer à tout recours contre l'Etat en cas d'accident. Une belle preuve de responsabilité.

Pendant ce temps, en Lousiane, la fourmi est reparti de plus belle : « La campagne d'extermination de la fourmi dirigée par les bureaux fédéraux et locaux a jusqu'ici fait fiasco. Les superficies infestées sont plus importantes qu'avant » constata le directeur des recherche entomologique de l'Université de Louisiane.

Il existe des manières plus ciblées et beaucoup moins onéreuses pour réduire et contenir les populations de fourmis. Il s'agit d'un motoculteur spécial qui nivelle les nids et applique un produit chimique directement. Il en coûte 0,6 \$/ha quand les pulvérisations massives coûtent 9 \$/ha.

## 11. AU-DELA DU REVE DES BORGIA

Comme l'inlassable filet d'eau qui ronge peu à peu la pierre la plus dure, les innombrables petites expositions quotidiennes et permanentes s'accumulent dans nos tissus et peuvent s'avérer désastreuses. Ces produits chimiques sont désormais partout autour de nous et sont en vente libre, entre les produits alimentaires et les outils de jardinages. Les indications de toxicité sont écrites en minuscules et ne tiennent peu ou pas compte des analyses de spécialistes.

Il y a de nombreux moyens de s'exposer aux insecticides à la maison : ces bombes aérosols anti-moustiques, lotions anti-moustiques à appliquer à même la peau, cire de parquets, films plastiques



pour tiroir ou étagères enduits d'insecticides. Les publicités sont criminelles ou pour le moins mensongères.

Le jardinage ne se conçoit plus sans poison. Le service Santé de Floride a même jugé nécessaire de délivrer un permis d'utilisation pour vaporiser dans un milieu résidentiel, tant les empoisonnements s'étaient multipliés. Il est aussi possible d'acheter un dispositif à brancher sur le tuyau pour répandre l'insecticide à mesure que l'on arrose. Au-delà du danger d'entrer en contact répété avec le poison, ce système peut être très dangereux lorsqu'éteint, sous l'effet du siphonage, le produit remonte le tuyau pour aller contaminer la source d'eau. En banlieue, il est de bon ton de se débarrasser de son chien à n'importe quel prix. Les produits chimiques, chlordane ou dieldrine sont emballés dans de beaux sacs colorés où l'on peut voir un père et son fils s'appêtant à répandre le produit, pendant que les jeunes enfants s'ébattent dans l'herbe avec le chien. L'indication de précaution est, elle, imprimée à l'endroit le moins lisible du sac.

Au sujet des pesticides dans les aliments, les fabricants ricanent en assurant qu'il est utopiste de souhaiter un niveau 0 de pesticide. En examinant les repas des restaurants et tables collectives, on s'aperçoit que tous contenaient du DDT parfois en énorme quantité : une compote de pomme à 69,6 ppm, du pain à 100,9 ppm même si ce sont les viandes et les produits transformés (beurre, fromage...) qui concentrent le plus de résidus. Les fruits et légumes sont plus sains, et il est conseillé de les éplucher.

Pour trouver des aliments sans pesticides, il faut aller loin dans les contrées où l'agriculture intensive, le mélange des populations et les migrations animales sont faibles : en Alaska par exemple, on a trouvé des aliments exempts (poisson frais, bélouga, caribou,...). En revanche, les habitants avaient des résidus de DDT, souvenir d'un passage par l'hôpital de la région où on leur avait servi des repas « civilisés ».

La présence d'hydrocarbures chlorurés dans chacune de nos repas est l'inévitable conséquence des vaporisations et pulvérisations d'insecticides effectuées sur les cultures. Les agriculteurs ont parfois la main lourde sur les produits chimiques, preuve qu'ils ne lisent pas les « avertissements » souvent illisibles. Les professionnels de la filière chimique le reconnaissent : « De nombreux utilisateurs ne paraissent pas comprendre que s'ils forcent les doses, les résidus, dans leurs récoltes, risquent d'excéder les tolérances. L'emploi fantaisiste des insecticides sur certaines cultures paraît résulter du caprice des agriculteurs ». En matière de fantaisie commises, les exemples affluent : emplois de 8 insecticides sur une seule culture, épandage de 5 fois la dose autorisée, traitement quelques jours avant la récolte...

Le système des niveaux de « tolérance » est défectueux et néglige une foule de facteurs. D'une part parce qu'il ne protège pas le public, mais d'autre part parce qu'il donne l'impression que ces niveaux sont respectés, ce qui est faux. Pour déterminer une tolérance, on retient une dose très inférieure à celle qui, en laboratoire a fait apparaître les premiers symptômes sur l'animal. L'animal de laboratoire vit dans un milieu rigoureusement contrôlé et reçoit une quantité précise de poison, or l'homme vit dans un environnement où les contaminations sont multiples et irrégulières. Avec 7 parts de DDT, la salade de votre déjeuner est « inoffensive » mais le menu contient d'autres plats avec leur part de toxiques. Et l'alimentation n'est qu'un facteur mineur de votre contamination.

En bref, admettre une tolérance, c'est autoriser la contamination des denrées alimentaires destinées au public dans le but d'accorder aux producteurs et industries de transformation le bénéfice d'un moindre prix de revient.

Quelle est la solution ? La première chose à faire est de supprimer les tolérances ; il n'est pas plus difficile d'opter pour le 0 toxique que de le limiter à 7 ppm ou 1 ppm. Il faut aussi que les instances de contrôle et d'information comme la Food & Drug Administration soient renforcées et encourager l'utilisation de substances extraites des plantes (pyréthrine, roténone, ryania, etc) ou le recours aux méthodes non chimiques.



## 12. LE PRIX HUMAIN

Hier encore, l'humanité vivait dans la terreur des virus. L'hygiène, l'amélioration des conditions de vie et les nouveaux produits médicaux permettent désormais de mieux maîtriser ces fléaux, mais une autre menace a pris le relais. Les nouveaux problèmes de santé environnementale sont multiples, entre flots de radiations et bains de produits chimiques. Nous avons vu contaminer le sol, les eaux et les aliments, priver de poissons les rivières, d'oiseaux les jardins et les campagnes désormais silencieuses. L'homme, ne lui en déplaise, appartient lui aussi à la nature. Comment pourrait-il échapper à une pollution si complète du monde entier. Si nous savons qu'un seul contact avec le poison peut être fatal, notre grand sujet d'inquiétude est l'effet différé produit par les absorptions répétées de petites quantités de ces pesticides. L'homme a tendance à négliger ce qu'il prend pour une vague menace adressée à un lointain futur. Pourtant les exemples des saumons, des rouges-gorges, des grèbes devraient nous sensibiliser au tissu d'interdépendances qui régit la vie et qui se nomme écologie.

Il existe aussi une écologie du monde à l'intérieur de nos corps, où d'insignifiantes causes peuvent avoir de puissants effets. Même en l'absence de symptômes subits et dramatiques, quiconque manie ces substances emmagasine en lui – dans ses graisses (18% du corps) – des matières toxiques. Lorsque le corps devra puiser dans ses réserves de graisses, en cas de maladie, de grande fatigue ou lors d'un régime, il réveillera les toxiques, qui pourront mener à un empoisonnement.

Le foie est l'un des premiers et des meilleurs remparts contre les hydrocarbures chlorurés. Cet organe est l'un des plus remarquables du corps humain. Il préside à tant d'activités vitales (fourniture de la bile, métabolisme, conversion du sucre en glucose, maintien du cholestérol, contrôle des protéines, neutralisation des hormones superflues...) que son moindre dérèglement peut entraîner de sérieuses conséquences. Le foie a aussi le pouvoir de maîtriser certaines substances naturelles, et même certaines qui n'ont rien à faire dans un corps (malathion, méthoxychlore). Mais aujourd'hui, le foie est sous le feu de nombreuses substances qui l'affaiblissent et l'empêchent de remplir ses missions. Il est significatif de constater le parallélisme entre la courbe de croissance des hépatites depuis 1950 et l'emploi toujours croissant des insecticides.

Les insecticides attaquent directement les centres nerveux : cervelet et substance corticale. Nous connaissons les symptômes d'une exposition au DDT « grâce » aux exemples des animaux pris sous les pluies toxiques. Deux physiologistes du laboratoire de la Marine royale se sont exposés eux-mêmes aux toxiques pour en découvrir les conséquences : fatigue, lourdeur, douleur aux membres et articulations, tension nerveuse, baisse de moral, extrême irritabilité, sentiment d'incompétence. Cet état a duré plusieurs mois après le traitement, obligeant ces chercheurs à interrompre leur travail. Des expériences simples ont permis de démontrer l'effet de ces substances : une personne exposée à un certain insecticide est intoxiquée ; on lui fait suivre un traitement en écartant d'elle l'insecticide : les symptômes s'atténuent ; on remet le convalescent en contact avec l'insecticide, les symptômes réapparaissent.

Le problème de la contamination est encore compliqué, car l'homme n'est jamais exposé à un toxique unique. Lorsque les insecticides se mêlent dans le sol, dans l'eau ou dans le corps humain, personne ne sait comment ils réagissent. Par exemple, les phosphores organiques paralysent l'action du foie pendant que des hydrocarbures chlorurés – d'habitude maîtrisés par le foie – peuvent attaquer librement et déclencher un empoisonnement aigu. Ces mélanges hasardeux peuvent avoir lieu lors de l'alimentation, en respirant des résidus, en consommant des drogues ou en absorbant un tranquillisant (souvent dérivé d'hydrocarbures chlorurés). De nombreux cas de paralysie ou de folie ont été rattachés à l'usage de ces pesticides comme la « paralysie du gingembre ». A l'époque de la





prohibition, diverses substances médicinales que la loi ne frappait pas étaient utilisées en guise d'alcool ; le gingembre jamaïcain en était. Seulement, il était cher si bien que les trafiquants en fabriquèrent une contrefaçon grâce à du triorthocrésyl-phosphate, produit de la famille des phosphores organiques. Le goût était semblable, la boisson passa sans problème les tests chimiques habituels. Bientôt 15 000 buveurs furent immobilisés par une paralysie des muscles des jambes. Plus tard, avec la commercialisation d'autres phosphates organiques, ces paralysies se sont multipliées. Troubles de l'esprit, hallucinations, pertes de mémoire, folies – c'est payer chez la disparition momentanée de quelques insectes ; et c'est un prix que nous continuerons à payer tant que nous emploierons des produits qui attaquent directement le système nerveux.

### 13. PAR LA FENETRE ETROITE

La recherche médicale ne s'est intéressée que récemment aux rôles des cellules dans la production de l'énergie – l'essence même de la vie. L'importance de cette mécanique énergétique est des plus indispensable car sans elle, aucune des fonctions nécessaires à la vie ne pourrait s'accomplir. Or, bon nombre de pesticides s'attaquent directement à ce mécanisme délicat.

Le travail vital de production de l'énergie ne s'accomplit pas dans un organe spécialisé mais dans chaque cellule du corps. A la façon d'une flamme, elle brûle (à 37°) un combustible pour produire de l'énergie. Ce combustible – l'hydrate de carbone, sous forme de glucose – entame un processus lors duquel des enzymes vont présider à de petites altérations chimiques, puis le cycle va recommencer. Ce processus d'oxydation a lieu dans des grains bien plus petits qu'une cellule, appelé mitochondries. La mitochondrie est donc la station centrale où se produisent la plupart des réactions génératrices d'énergie. Cette énergie est produite sous forme d'adénosine triphosphate (ATP). L'ATP est la monnaie de l'énergie, elle fournit de l'énergie mécanique aux cellules musculaires et de l'énergie électrique aux cellules nerveuses.

Certains produits chimiques – parmi lesquels herbicides et insecticides - ont le pouvoir de perturber ce processus de production d'énergie. Les phénols ont un pouvoir d'emballement sur le métabolisme, faisant monter dangereusement la température du corps. D'autres toxiques peuvent endommager un ou plusieurs enzymes chargés de la lourde mission de produire l'énergie. Dans ce cas, les cellules sont privées d'oxygène, et les conséquences peuvent être graves : anomalies d'organes, malformations congénitales ou transformations en cellules cancéreuses.

L'ATP est nécessaire à tous les stades de la reproduction : l'œuf aura besoin d'une grosse provision d'ATP pour mener à terme la fertilisation. Si l'ATP vient à manquer, le processus peut être arrêté et l'œuf meure. Voilà qui nous rappelle ces aiglons de Floride, ou petits rouges-gorges, morts avant d'avoir pu éclore. Les systèmes reproductifs des animaux semblent aussi particulièrement touchés, comme ce faisan qui concentrait dans ses testicules une quantité de toxique de 1 500 ppm. Les glandes génitales se réduisent, les quantités de sperme sont moins importantes, les spermatozoïdes sont moins nombreux et moins vifs.

Rien ne permet de supposer que ces dangers ne concernent que les oiseaux. Les cycles métaboliques se déroulent de la même façon chez l'oiseau et la bactérie, chez l'homme et la souris. Pour l'humanité considérée dans son ensemble, il est un bien plus précieux que nos vies individuelles, c'est l'héritage génétique, lien avec le passé et le futur. Ce sont précisément nos gènes qui sont en péril.

Pour modéliser en laboratoire les radiations, les scientifiques utilisent des produits chimiques : les radiomimétiques. Parmi eux, se trouvent de nombreux produits de base des pesticides. Les résultats de ces simulations font état de nombreux dommages sur les gènes ainsi que sur la structure des chromosomes. Depuis ces découvertes qui font la gloire de la science contemporaine, la liste des





mutagènes – c'est à dire des produits capables d'altérer la substance génétique des plantes ou des animaux – s'est allongée considérablement.

La division des cellules reproductrices préside à toute reproduction, que nous soyons, hommes, amibes, séquoia ou cellule de levain. Voilà des milliards d'années que ce ballet de gènes et de chromosomes vient soutenir la reproduction héréditaire. Mais jamais aucune menace n'a pesé aussi sérieusement que celles des radiations et des produits chimiques mutagènes. Malgré le peu d'attention prêtée à ce sujet, on a pu rassembler quelques informations précises montrant que ces produits provoquent dans les cellules des troubles qui vont de la légère atteinte des chromosomes jusqu'à la mutation, avec pour conséquence ultime le cancer. Des plantes traitées avec divers phénols ont subi des pertes de chromosomes, des altérations de gènes et un nombre impressionnant de mutations et de changements héréditaires irréversibles

## 14. UNE HOMME SUR QUATRE

Depuis l'origine des temps, les rayons ultraviolets contenus dans la lumière, les radiations émises par certaines roches ou l'arsenic ont manifesté leurs actions carcinogènes. A l'heure actuelle, ces carcinogènes naturels ne sont pas d'une menace vitale puisque nous avons appris avec le temps à les maîtriser. L'homme a su créer des carcinogènes (la suie par exemple), et ces produits se sont multipliés depuis l'avènement de l'ère industrielle. Devant cette multitude de carcinogènes sortis de nos propres mains, nous restons sans défense, car le corps humain ne peut s'adapter que très lentement aux nouvelles conditions. Si le cancer est connu de longue date, nous avons mis longtemps pour identifier les agents extérieurs. Le premier à l'avoir constaté était un médecin londonien Sir Percival Pott qui a déclaré en 1775 que le cancer scrotal, si fréquent chez les ramoneurs, était dû à la suie. D'autres constats de ce genre ont été fait, notamment sur le cancer de la peau d'ouvriers de fonderie exposés à des vapeurs arsénieuses, etc. L'influence de l'activité industrielle sur la fréquence des tumeurs s'est manifestée aux yeux des médecins à la fin du XIXème siècle. Selon l'Office des statistiques vitales, le pourcentage de décès du cancer est passé de 4% en 1900 à 15% en 1958. Au train actuel, un américain sur quatre mourra du cancer. Plus grave, le cancer attaque désormais les enfants, autrefois relativement à l'abri.

Les expériences pratiquées sur des bêtes démontrent que cinq ou six pesticides sont certainement carcinogènes. L'arsenic est le premier reconnu. Près des mines d'extraction d'arsenic, les eaux de ruissellement et les vapeurs arsenicales concourent à la hausse fulgurante des troubles hépatiques, gastro-intestinaux, nerveux, de manifestations cutanée et fréquemment, de tumeurs malignes. Les animaux sont aussi très sensibles à l'arsenic ; une mortalité extraordinaire a affecté les insectes et particulièrement les abeilles, un grand nombre de poissons sont morts et les chevaux, vaches, chèvres se sont tachetés et ont vu apparaître sur leur peau des lésions précancéreuses.

Un certain pesticide organique, utilisé contre les tiques démontre bien qu'une substance aujourd'hui inoffensive peut se révéler extrêmement toxique. Le fabricant de ce produit demande en 1955 une tolérance de ce produit dans certaines denrées traitées afin d'en permettre la commercialisation. La Food & Drug Administration refuse toute tolérance car elle décèle sur ce produit un effet carcinogène. Le fabricant fait appel de cette décision, et le comité chargé de juger l'affaire autorise une tolérance de 1 ppm, pendant que des tests sont opérés sur des animaux. Très vite, les tests sur animaux ont démontré la violente toxicité du produit et la tolérance a été retirée. Les procédures légales ont pris du temps et le produit n'a été retiré qu'en 1958. Pendant 3 ans, les cobayes ont été les consommateurs. Le DDT, les herbamates, et l'aminotriazole sont fortement suspectés d'être carcinogènes. Les tumeurs malignes se développent très lentement en général et la plupart des produits pesticides sont trop récents pour que l'on dispose de chiffres clairs. La leucémie, en



revanche se manifeste rapidement et se développe plus vite encore aux Etats-Unis et dans tous les autres pays, augmentant de 4 à 5% par an. A la clinique Mayo, le Dr Hargraves confie que presque tous ses patients ont eu des contacts avec des toxiques chimiques, et en particulier des pesticides à base de DDT, de chlordane, d'hexachlorure de benzène, de lindane, de nitrophénols et de paradichlorobenzène. Selon le docteur, les profils des malades sont souvent les mêmes. Gênés par des cafards, des araignées ou autres insectes, ces personnes ont recours à des insecticides puissants chez eux (DDT) ; ils ressentent très vite des maux de tête, fièvres ou douleurs musculaires. Une femme ayant traité 3 fois sa cave au DDT est morte d'une leucémie aiguë un mois après la dernière application. Partout dans le monde, les exemples se multiplient : le paysan pris dans le vent de son propre épandage, l'étudiant qui désinfecte sa chambre, etc. Otto Warburg, professeur allemand de physiologie a consacré sa vie à l'étude de la division cellulaire. Il explique que la radioactivité ou les carcinogènes privent les cellules de respiration, ce qui oblige ces dernières à trouver une autre forme de génération d'énergie pour poursuivre les cycles : la fermentation, procédé bien moins productif et plus lent. Ces cellules, qui ont perdu leur aptitude à respirer normalement ne la retrouveront jamais. Elles tenteront de générer autant d'énergie par la fermentation que par la respiration, jusqu'à y parvenir. Elles seront alors devenues cancéreuses.

Cette théorie, confirmée plus tard par de nombreux autres chercheurs, explique la lenteur d'évolution des tumeurs malignes (le temps pris par les cellule « fermentantes » pour générer autant d'énergie que les « respirantes »). Elle explique aussi qu'une petite dose peut parfois avoir plus de conséquences qu'une forte dose : la forte dose tue purement et simplement la cellule, mais la faible dose la blesse, et en essayant de survivre, la cellule peut devenir cancéreuse. Pour guérir ce mal, il faut y appliquer le mal : tuer à l'aide de rayons ces cellules blessées, tout en essayant de ne pas en blesser d'autres.

L'instabilité des chromosomes, dû à des attaques répétées sur les cellules, semble être en cause de la constitution de tumeurs malignes. Les mutagènes s'attaquent en premier lieu aux cellules où le processus de division est le plus actif : cellules du sang par exemple. C'est aussi pourquoi la leucémie se développe de plus en plus chez les enfants de 3 ou 4 ans ; l'organisme a été soumis au mutagène au moment de la naissance.

L'uréthane est un carbamate mutagène carcinogène. Si l'on en donne à des souris pleines, le cancer du poumon se développe non seulement chez la mère mais aussi chez les petits : le toxique franchit donc le placenta. Ce même processus peut avoir lieu chez la femme. L'IPC et le CIPC sont de la même famille des carbamates, mais ceux-là sont utilisés comme insecticides, herbicides, fongicides et dans milles produits plastifiants, isolants, textiles et autres.

D'autres substances comme les hydrocarbures chlorurés ne sont pas directement carcinogènes mais peuvent troubler le bon fonctionnement d'organes et engendrer des tumeurs malignes. Le foie par exemple est chargé de réguler les quantités d'hormones sexuelles (œstrogène et testostérone) dans le corps. En cas d'attaque ou si les vitamines B viennent à manquer, ce régulateur ne fonctionne plus. Des essais sur des souris, des rats, des cobayes ou des singes ont montré que l'administration d'œstrogènes - même à faible dose - peut avoir pour conséquences des altérations pouvant aller jusqu'à la tumeur maligne. La vitamine B, qui joue un rôle majeur pour se prémunir du cancer, peut aussi être la cible des hydrocarbures chlorurés. A noter que les œstrogènes de synthèse sont aujourd'hui très fréquents dans les cosmétiques, les drogues et les aliments.

Tout comme pour les empoisonnements, le cancer peut aussi être favorisé par l'action combinée et hasardeuse de deux substances aux influences complémentaires : une première sensibilise le tissu ou la cellule, le second y fait accroître une tumeur.

Les agents chimiques et physiques peuvent aussi marier leurs effets : les rayons X par exemple, ou les décharges de produits radioactifs en mer, par leurs pouvoirs ioniseurs, peuvent modifier de manière imprévisible l'arrangement atomique des substances et donner naissance à des produits nouveaux.



De ce fait, nous ne connaissons aujourd'hui aucune méthode efficace d'épuration totale. La seule dose inoffensive de carcinogènes est donc zéro.

Il est consternant et désespérant de vivre dans une telle « mer de carcinogènes ». L'élimination de ces carcinogènes est-elle même possible ? demanderez-vous.

Finalement, ne devrions nous pas consacrer nos efforts à guérir le cancer ?

A cette question, le Dr Hueber répond : « Guérir est plus stimulant, plus tangible, plus glorieux et plus payant que prévenir ». Cependant, prévenir est plus humain et plus efficace. Le public croit à tort que le cancer a une cause unique et donc un remède unique. Or, comme nous l'avons vu, il y a de nombreuses causes, et le remède d'un cancer – si l'on en trouve un – ne s'appliquera pas aux autres. En attendant, s'il est concevable qu'on consacre des millions à rechercher des traitements curatifs du cancer, nous avons tort de négliger les occasions de prévenir le mal.

Il compare la situation actuelle à celle du début du siècle vis-à-vis des maladies infectieuses. Il y avait à l'époque de bonnes raisons de se désespérer et pourtant, que s'est il passé ? En quelques années, les maladies majeures ont été jugulées ou ont disparues. Ce succès s'explique par le combat simultané mené sur deux fronts : la prévention et la cure. Et nous avons un avantage sur nos homologues du début du siècle : nous avons nous-mêmes introduit ces carcinogènes ; nous devrions être capable d'en éliminer un grand nombre.

## 15. LA RIPOSTE DE LA NATURE

Malgré nos méthodes, la nature ne se laisse pas façonnée si aisément. Les insectes en sont l'éclatant exemple. D'une part car les insectes deviennent de plus en plus résistants à nos attaques chimiques selon le principes de l'adaptation du vivant, et d'autre part car ces même produits fragilisent les défenses prévues par la nature elle-même pour combattre le développement excessif de ces insectes. Une des règles de base du développement de populations est ce que les écologues appellent la « résistance du milieu » : la quantité de nourriture disponible, les conditions climatiques, la présence d'espèces concurrentes ou prédatrices. Grace à ce principe, né du fragile équilibre qu'entretiennent les animaux, les végétaux et le climat, les espèces les plus reproductrices (les morues déposent des millions d'œufs, les pucerons femelles peuvent se reproduire seules,...) sont contenues par un milieu défavorable à la survie de tous. En revanche, lorsqu'on trouble cet ordre, le milieu se dérègle : les chiens bouviers ont chassé les coyotes ; résultat, une invasion de rats des champs que détruisaient les coyotes. Dans l'Arizona, les cerfs Kaibab vivaient en équilibre avec leur milieu ; loups, pumas et coyotes les concurrençaient. Des gens bien intentionnés ont tué les animaux sauvages pour protéger le cerf. Les cerfs se sont multipliés prodigieusement puis sont morts d'inanition en grand nombre après avoir massacré la végétation en essayant de lutter contre la faim.

C'est le même principe pour les espèces d'insectes. On en décrit aujourd'hui plus de 700 000 différentes et dont l'extrême majorité est tenue en respect par les forces de la nature. Certains attrapent leur proie au vol, d'autres chassent sur les tiges des plantes. Certains chassent pour nourrir leurs petits, d'autres sont les compagnons des bovins et les débarrassent des mouches qui leur sucent le sang. La coccinelle est l'un des plus grands prédateurs de pucerons, cochenilles et autres parasites des plantes. Les parasites aussi déploient des trésors de génie pour subsister dans ce milieu. Ils pondent dans d'autres œufs, ou bien sur une chenille pour que leur progéniture ne manque pas de nourriture. Toutes ces petites créatures travaillent sous le soleil, puis l'hiver venu, elles se protègent du froid et ressurgissent au printemps. Chacun à sa manière, tous ces animaux maintiennent la balance des comptes de la nature. Pourtant le nombre, la variété et la virulence des pesticides, laissent présager un affaiblissement général et permanent de la résistance du milieu.



Le traitement chimique provoque parfois de fantastiques poussées de natalité chez l'insecte visé, et en débarrassent d'autre de leur prédateurs. C'est le cas de l'araignée rouge dont le DDT a fait un fléau en tuant ses ennemis (le ver de l'épicéa). Le principe est simple : en temps normal, une colonie est très compacte et retranchée. Lors de l'épandage, cette espèce ne va pas mourir mais va être irritée et va chercher à trouver un autre endroit où elle ne sera pas dérangée. Sur le trajet, elle ne rencontrera pas son traditionnel prédateur, et pourra consacrer son temps à la chasse sur une plus large surface, et à la reproduction plutôt qu'à sa défense. Les pulvérisations d'insecticides dérangent les lois qui régissent la dynamique des populations chez les insectes. C'est pour cela qu'à chaque traitement les agriculteurs voient un mauvais insecte remplacé par un pire : exemples probants lors des opérations Fourmis (remplacées par le térébrant de la canne) et Scarabée du Japon (supplanté par le térébrant du blé).

Ces insectes peuvent détruire les cultures, mais il en est d'autres qui transportent les germes des maladies : le paludisme, escorté par les anophèles par exemple ou les vers nématodes du sang abrités par l'escargot, une des espèces les plus résistantes aux insecticides.

Pourquoi les méthodes naturelles ne sont-elles pas plus utilisées ou étudiées ? La réponse est simple : les grandes sociétés de produits chimiques subventionnent abondamment les recherches sur les insecticides dans les universités ; il en résulte des bourses séduisantes pour les étudiants et des postes intéressants dans les laboratoires. La véritable biologie demeure donc le fief des mal-payés. Ceci explique aussi pourquoi certains entomologistes – et parmi les plus grands – se font avocats des méthodes chimiques. Nous ne pouvons espérer les voir mordre la main qui les nourrit.

## 16. DANS UN GRONDEMENT D'AVALANCHE

Suivant la théorie de Darwin, sous les pluies insecticides, seuls survivent les plus puissants et les mieux adaptés. Très tôt, avant même l'ère des insecticides chimiques, la teigne de San José avait démontré son adaptabilité aux applications de polysulfure de calcium, jadis fatales. De même, la pyrale, détruite pendant quarante ans par l'arséniate de plomb, s'est immunisée contre le poison vers 1920. Cette résistance s'est étendue aux porteurs de germes, ce qui en fait un des principaux sujets d'étude de l'OMS. A peine croit-on maîtriser une espèce avec un produit qu'elle s'y montre déjà résistante. Il s'agit d'une menace majeure pour l'humanité : paludisme, fièvre jaune, dysenterie, typhus, peste, maladie du sommeil sont des maladie importée par les insectes.

A mesure que nous remportons des petites victoires chimiques sur les insectes, nous les renforçons et diminuons nos moyens de combattre. Les unes après les autres, on répertorie les espèces qui se montrent résistantes aux traitements : le poux, les anophèles, les mouches, les moustiques, les cafards, les tiques, etc. Aucun pays n'est épargné.

Vis-à-vis des insectes nuisibles à l'agriculture, c'est la même histoire. En 1960, parmi les ennemis des récoltes on comptait 65 espèces résistantes aux insecticides contre seulement 12 autrefois. La pyrale du pommier, les parasites du chou et de la pomme de terre sont parmi les plus fâcheux. Ce phénomène pose de nombreux problèmes aux agriculteurs : le prix de revient du traitement croît sans cesse, il est difficile de s'approvisionner à l'avance puisque l'espèce se sera peut être immunisée au moment du traitement. Si vite qu'aïlle la technologie pour inventer de nouveaux toxiques, les insectes garderont probablement une longueur d'avance sur elle.

Cette résistance s'illustre très bien par le principe de sélection naturelle de Darwin. Le toxique tue le faible et ne garde que les individus particulièrement robustes. Ce sont ces derniers, naturellement, qui engendrent la génération suivante ; elle héritera de leur qualité et constituera une génération plus vigoureuse que la précédente. Le temps d'adaptation varie selon les espèces de quelques semaines à





six ans. D'autres espèces sont tout simplement immunisées contre les poisons comme ces punaises qui allaient jusqu'à transporter des résidus de DDT sur leur dos.

« Mais, vont demander les optimistes, pourquoi l'homme ne s'accoutumerait-il pas aux toxiques puisque les animaux le font ? ». En théorie, pourquoi pas. Mais en pratique, l'organisation de la résistance au poison est si lente qu'elle ne s'organise pas dans un individu, mais dans une suite de génération. Pour élaborer une race humaine immunisée, il faudra quelques centaines ou quelques milliers d'années. Ainsi, selon le Dr Brièjèr, directeur du service de protection des plantes de Hollande, « En certains cas, il vaut mieux accepter des petits dégâts journaliers qu'éliminer temporairement tout dommage, et finalement perdre jusqu'aux moyens de combattre ».

« Il est plus qu'évident que nous suivons une route dangereuse. Nous devons rechercher d'arrache-pied de nouvelles méthodes, des méthodes biologiques, et non chimiques. Notre but doit être d'orienter les processus naturels aussi prudemment que possible, dans la direction désirée, plutôt que d'utiliser la force brutale. Nous devons regarder les choses de plus haut et avec plus de largeur d'esprit, ce qu'oublie bien des chercheurs. La vie est un miracle qui dépasse notre entendement, et nous devons la vénérer, même lorsque nous avons à lutter contre elle. Recourir, pour la discipliner, à des armes telles que les insecticides, c'est montrer l'insuffisance de nos connaissances, et notre incapacité à guider le cours de la nature de telle sorte que l'emploi de la force brutale soit inutile. L'humilité est la règle ; rien ne peut excuser nos prétentions scientifiques. »

## 17. L'AUTRE ROUTE

Il existe plusieurs solutions acceptables du problème posé par les insectes. Les unes sont en usage, les autres les seront bientôt. Toutes ont en commun d'être biologiques, c'est-à-dire assises sur une parfaite connaissance des organismes vivants que l'on souhaite discipliner et de l'ensemble vital auquel ils appartiennent. Parmi les méthodes nouvelles, les plus prometteuses sont peut-être celles qui cherchent à retourner contre elle-même la vigueur d'une espèce déterminée, et essaient d'employer l'élan des forces vitales des insectes à leur propre destruction.

La plus spectaculaire de ces tentatives est l'œuvre de Dr Edward Knipping. Son idée : stériliser par irradiation les insectes mâles pour éteindre la race. Malgré le scepticisme ambiant, le chercheur tenta l'expérience sur un insecte tropical des Etats du Sud, le callitroge qui attaque les bêtes à sang chaud en pondant dans leurs plaies. Une fois éclos, le parasite peut mener à une infection mortelle pour la bête. L'opération, menée dans l'île de Curaçao en 1954 fut un franc succès. Sept semaines plus tard, tous les œufs frais étaient stériles et, bientôt après, la ponte a cessé complètement. Le callitroge avait été éliminé de Curaçao.

Ce succès retentissant aiguïsa les envies des éleveurs de Floride, et une expérience analogue a été menée mais sur une surface 300 fois plus importante. Le projet comprenait l'« élevage » de 50 millions d'individus par semaines dans une « usine à mouches » et l'emploi de 20 avions légers pour effectuer les « lâchers » d'insectes stérilisés. Dix-sept mois plus tard, quand on a jugé l'opération terminée, 3,5 milliards d'insectes stérilisés avaient été lancés sur la Floride, la Géorgie et l'Alabama. Depuis trois mois, pas une blessure d'animal n'avait été contaminée par les callitroges, et au cours des semaines suivantes, le callitroge a totalement disparu. N'est ce pas une triomphale démonstration de ce que peut accomplir le génie créateur du savant, lorsqu'il s'appuie sur de solides bases d'une recherche approfondie, et qu'il est servi par des hommes déterminés et persévérants ?

Le brillant succès que nous venons de rapporter a conduit à étudier l'application de la même méthode à d'autres insectes : la mouche tsé-tsé, les pyrales, anophèles...

Cependant, ce genre d'opération se heurte aux difficultés que peuvent représenter les méthodes de stérilisation par irradiation : par exemple, il est nécessaire de lâcher un nombre de mâle stérile





supérieur à celui qui existe sur les lieux de l'opération. Cela peut causer de nombreux problèmes, surtout s'il s'agit d'une espèce déjà nombreuse comme la mouche.

La stérilisation chimique est possible. On l'introduit dans un appât, les insectes s'en nourrissent et peu à peu la race s'éteint. Tous ces travaux sont encore au stade expérimental, mais ils progressent rapidement. Toutefois, il ne doivent pas tomber dans le même piège au zèle que les traitements chimiques : nombre de ces stérilisants sont de puissants produits chimiques, parfois même mutagènes ou carcinogènes. Espérons que nous n'utiliserons pas ces produits en l'état mais que nous attendrons de découvrir des produits nouveaux inoffensifs pour l'homme et très sélectifs dans leur action sur les insectes.

Une autre méthode consiste à utiliser les armes des insectes contre eux-mêmes. Plusieurs laboratoires étudient les sécrétions (venins, mécanismes de défense, sécrétions aphrodisiaques,...) des insectes et espèrent en tirer les insecticides les plus sélectifs ou des leurres efficaces.

La combinaison leurre-poison est essayée pour plusieurs espèces et montre de très bons résultats. Dans les îles Bonin, on a répandu par avion de petits morceaux de fibres imprégnés d'un toxique et d'un produit dont les mâles de l'espèce visée raffolent. Cette méthode ressemble assurément aux traitements classiques mais elle présente l'avantage de concentrer le poison sur de petits morceaux de fibres. D'autre part, s'agissant de phosphores organiques, les résidus se dissipent rapidement, et donc risquent peu de contaminer la terre ou l'eau.

Aussi, si l'on peut agir grâce à l'odorat des insectes, les sons agissent de même. Ils sont interprétés comme des promesses de plaisir ou des menaces de danger. On a réussi à attirer des moustiques mâles vers une grille chargée d'électricité, placée devant un magnétophone qui jouait un enregistrement de bruit d'aile de femelle. Le son peut aussi tuer directement grâce à des vibrations ultrasoniques. Expérimenté en laboratoire, cette technique a l'inconvénient de ne pas être sélective.

Les insectes aussi sont sujets à des maladies. Pourquoi donc ne pas procéder à une attaque bactériologique ou virale qui contaminerait l'insecte ? Là aussi, les travaux en sont au stade expérimental. Cette technique est d'autant plus encourageante qu'elle ne présente aucun risque de contamination pour l'animal, la plante ou l'homme par les insectes.

Les premières utilisations de méthodes biologiques aux Etats-Unis remontent à 1888 lorsqu'un entomologiste est allé chercher en Australie un prédateur capable de contenir l'invasion d'insectes en Californie. S'ensuivirent de nombreux exemples couronnés de succès notamment contre l'insecte des pommeraies, le puceron tacheté, le scarabée du Japon, les cochenilles de Californie. Il en a été de même dans une quarantaine de pays. Partout, la méthode biologique a montré sa supériorité sur les offensives chimiques : elle est meilleure marché, ses effets sont durables, et elle ne laisse pas de résidus toxiques. Malgré cela on ne s'y intéresse pas assez, ou pas avec le soin nécessaire.

Vouloir « contrôler la nature » est une arrogante prétention, née d'une biologie et d'une philosophie qui en sont encore à l'âge de Néandertal, où l'on pouvait croire la nature destinée à satisfaire le bon plaisir de l'homme. Les concepts et les pratiques de l'entomologie appliquée reflètent cet âge de pierre de la science. Le malheur est qu'une si primitive pensée dispose actuellement de moyens d'actions les plus puissants, et que, en orientant ses armes contre les insectes, elle les pointe aussi contre la terre.

