

La disparition du paludisme dans la France rurale et la régression des terres humides

Exemple de la Sologne

Pierre-Olivier Fanica

(1) 23, rue Numa Gillet 77690 Montigny-sur-Loing

RÉSUMÉ

Les médecins constatent en France que les fièvres intermittentes diminuent d'importance à partir du milieu du XIX^e siècle et disparaissent quasiment avant la Seconde Guerre mondiale. Cette disparition laisse la classe médicale perplexe. En particulier, dans les vastes régions aux sols bruns humides et acides, elle peut avoir pour origine :

1° L'entretien des réseaux de fossés, de mares permettant l'élimination des eaux superficielles.

2° Développement de l'usage des amendements calcaires (plâtrage, chaulage et marnage) qui permet des gains de rendements dans ces terres acidifiées et carencées. L'élévation du pH des sols améliore la structure des argiles et les rend plus perméables.

3° L'adoption progressive des charrues réversibles permet les labours à plat et plus profonds ainsi que la régression du billonnage, où l'eau stagne dans les sillons.

4° La reforestation de surfaces importantes de landes et de zones marécageuses qui a comme conséquence l'assainissement de ces terres. En été, les arbres évaporent beaucoup plus vite les eaux stagnantes que des zones sans végétation.

De plus, les animaux sont maintenus à l'étable pour obtenir des fumiers. Ils sont préférés par les anophèles et ne constituent pas un réservoir pour les hématozoaires.

En revanche, le drainage, non rentable dans des régions pauvres comme la Sologne, s'est développé lentement et ne semble pas être responsable de la disparition du fléau.

Toutes les évolutions agronomiques mentionnées ci-dessus, bien que moins performantes que le drainage, allaient dans le même sens et leurs effets se sont additionnés.

Sans doute la généralisation de l'utilisation du quinquina et de la quinine a-t-elle permis aussi la diminution de l'inoculum provenant de l'homme et aidé à rompre le cycle infernal de la maladie.

Mots clés

Sols humides, paludisme, façons culturales, amendements, reforestation, Sologne

SUMMARY**INTERMITTENT FEVERS IN FRANCE AND THE REGRESSION OF HUMID SOILS : The case of Sologne**

Physicians observed that intermittent fevers had declined in importance in France from the mid-nineteenth century on and had practically disappeared before World War II. This was perplexing for the medical profession, especially in the considerable areas with brown leached hydromorphic soils, podzolic soils and podzols, and may be due to:

1. Maintenance of ditches and pools permitting the elimination of surface water.
2. Utilization of lime manuring (plastering, liming and marling) were developed and permitted increases in yields in these acidified and deficient soils. Raising the pH of soils improves the structure of the clays and makes them more permeable.
3. Reversible ploughs were progressively adopted which made flat-surface and deeper ploughing possible, as well as decreasing ridging up and consequently water stagnating in the furrows.
4. The reforestation of large areas of heathland and marshy zones led to the cleansing of these soils. In summer, evaporation from trees is far more rapid than from stagnant water in zones without vegetation.

In addition, animals are kept in stables to produce dung. Anopheles prefer them and thus they do not make up a reservoir for the schizont.

Efficient drainage of soils is standard practice in rich areas such as Brie, but is not profitable in poorer areas such as Sologne. Furthermore, it was adopted slowly and does not appear to be responsible for the disappearance of this scourge.

However, all the agronomic developments cited above, although less efficient than drainage, contributed to improvement of the situation and had a cumulative effect.

Without doubt, generalization of the use of quinquina bark and quinine also made possible a decrease in the human inoculum and contributed to breaking the vicious circle of the disease.

Key-words

Humid areas, intermittent fevers, cloughing methods, manuring, reforestation, Sologne

RESUMEN**MALARIA EN FRANCIA Y LA REGRESIÓN DE LAS ZONAS HÚMEDAS**

Los médicos constatan que en Francia las fiebres intermitentes disminuyen en importancia a partir de la mitad del siglo XIX y desaparecen casi totalmente antes de la segunda guerra mundial. Esta desaparición deja a la clase médica perpleja. En particular en las grandes regiones con suelos hidromórficos y ácidos, esta puede tener como origen: el mantenimiento de las redes de zanjas y charcas que permiten la eliminación de las aguas superficiales.

El uso de abonos calcáreos (enyesados, enmargados, encalados) se desarrolla y permite aumentos de rendimientos en estas tierras acidificadas y pobres. El aumento del pH de los suelos mejora la estructura de las arcillas que están más permeables.

- Se adoptaron progresivamente los arados reversibles; permiten laboreos más profundos así que la regresión de los camellones donde el agua se estanca.

- La reforestación de superficies importantes de las Landas y de zonas pantanosas tuvo como consecuencias el saneamiento de estas tierras. En verano, los árboles evaporan mucho más rápido las aguas estancadas que las zonas sin vegetación.

Además, los animales son mantenidos en estable, para obtener estiércoles. Son preferidos para los anófeles y no constituyen una reserva para los "eschizontes". El drenaje se impone en las regiones ricas como la región de Brie. Pero no es rentable en las regiones pobres como en la de Sologne. Además, se desarrolla lentamente y no parece responsable de la desaparición de la plaga.

Pero todas las evoluciones agronómicas mencionadas arriba, aun menos potentes que el drenaje, iban en el mismo sentido y los efectos se adicionaron. Sin duda la generalización del uso del quinquina y de la quinina permitió también la disminución del inoculante que proviene del hombre y ayudo a romper el ciclo infernal de la enfermedad.

Palabras clave

Malaria, zonas húmedas, camellones, abonos calcáreos, reforestación, quinquina

LE PALUDISME, L'HYDRE A QUATRE TETES ?

Le paludisme (ou fièvres intermittentes) était autrefois endémique dans toutes les zones humides de la France : Sologne, Brenne, Landes, Marais poitevin, Dombes, Plaine d'Alsace, Flandres, Puisaye... Certaines années, il sévissait à l'état épidémique. Sa disparition avant la Première Guerre mondiale, a beaucoup intrigué les médecins (Mouchet, 2004), (Beauchamp, 1988), (Coutelen *et al.*, 1953), (Helluy, 1953), (Sigalas *et al.*, 1953), (Wanson, 1953). La maladie a commencé à régresser à partir du milieu du XIX^e siècle. Au moment de la Première Guerre mondiale, il ne restait plus que quelques foyers très localisés. Les dernières épidémies mentionnées ont eu pour origine des troupes venant des colonies...

Une littérature abondante a été écrite sur les fièvres intermittentes entre les deux guerres. *La Revue de Pathologie générale et comparée* (Coutelen *et al.*, 1953), (Helluy, 1953), (Sigalas *et al.*, 1953), (Wanson, 1953) a publié en 1953 un numéro spécial faisant le bilan de ces maladies en France. Dans un article paru dans les *Annales* en 1988, Chantal Beauchamp (1988) attribue la disparition de l'anophélisme au « progrès économique » et à « l'évolution psychologique » qui s'est produite au cours du XIX^e siècle. Elle conclut ainsi son analyse des facteurs qui avaient participé à la disparition du paludisme :

« *Le paludisme est une maladie à trois têtes : le parasite, le vecteur, et l'homme.* »

L'auteur oublie que la maladie est aussi et surtout liée à l'eau stagnante en été ; sans elle, les anophèles ne peuvent se développer. Les fièvres intermittentes seraient donc une hydre à quatre têtes...

Cette note se propose d'étudier d'un point de vue agronomique les facteurs à l'origine de la disparition de ce fléau.

L'homme, l'eau et les fièvres

D'un côté il est curieux d'observer que, malgré la présence de ces maladies, les hommes se sont installés en bordure des fleuves. Ils ont cultivé les zones humides, riches en humus, et même les marais (d'où maraîchage, maraîcher...). Les hommes cohabitaient avec les fièvres dans la mesure où les intérêts économiques sont plus forts que les intérêts sanitaires.

Dans son étude sur les rapports entre l'homme et l'eau au moyen âge, André Guillaume (Guillaume, 1990) se plaît à souligner qu'au moins jusqu'au XV-XVI^e siècles, les fièvres paludéennes affectent peu les habitants des cités. Alors même que bon nombre de ces cités se sont établies le long des fleuves à des endroits où l'eau est à la fois un avantage pour le transport des marchandises et un inconvénient, lorsque les sols en sont gorgés. Il n'y avait donc aucune raison pour que les moustiques aient été absents de ces régions.

A. Guillaume voit une recrudescence des fièvres à partir de la Renaissance. Pour lui, les troubles occasionnés par la Guerre de cent ans n'ont pas eu de conséquences graves de ce point de vue. Il n'en est pas de même des Guerres de religion, qui forcèrent les citadins à s'enfermer dans des murailles entourées de fossés aux eaux croupissantes. Cette longue période troublée aurait vu le développement de ces maladies. L'eau courante est moins dangereuse que les eaux stagnantes, car les moustiques y sont moins nombreux. Le Dr Ferval (1935) arrive, pour cette période, à des conclusions analogues.

Le problème se pose d'autant plus que la population augmente et que de nouveaux espaces sont mis en valeur pour l'agriculture et que l'on ne prête pas attention aux moustiques qui pullulent en été dans la moindre flaqué d'eau.

Il est intéressant de noter la corrélation qu'il y avait à la fin du XIX^e siècle entre les grands travaux à Paris et les recrudescences de fièvres paludéennes. Les grands travaux occasionnaient en effet des creusements importants, flaques et mares duraient longtemps. L'été, dans l'eau croupissante, les anophèles pullulaient et s'engouffraient le soir dans les maisons contaminant les hommes, d'autant que bon nombre d'ouvriers provenant de régions infectées étaient porteurs du plasmodium.

UNE HISTOIRE DE FIEVRES

Les sols

Du point de vue qui est le nôtre ici, il faut distinguer les sols susceptibles d'être assainis, au moins en surface, et ceux qui risquent de conserver une humidité superficielle favorable au développement des moustiques.

Dans la première catégorie se placent les sols d'alluvions récentes, tourbières et polders qui peuvent être facilement débarrassés de l'eau par des fossés. Dans la seconde, s'inscrivent les sols qui ont un mauvais drainage interne et présentent un plancher argileux affirmé. Leurs nappes perchées apparaissent à la moindre pluie et sont difficiles à réduire (Bresse, Dombes, Sologne bourbonnaise (au confluent de la Loire et de l'Allier), etc.)

Mais s'inscrivent aussi dans cette seconde catégorie les sols des grandes régions telles que Landes et Sologne. Elles présentent des nappes d'eau plus généralisées difficile à abaisser.

Le même problème se pose dans les vastes régions aux sols hydromorphes formés dans le limon des plateaux, comme la Brie, la Puisaye, etc.

Rappel de biologie

Les fièvres⁽¹⁾ ayant comme origine les marais sont connues depuis l'antiquité, mais la compréhension de leurs causes date du XIX^e siècle. Leur diagnostic était relativement aisé dans leurs formes typiques, mais beaucoup moins dans les formes atypiques.

Caractéristiques de la maladie

- L'homme est le seul mammifère parasité par les *Plasmodium falciparum*, *P. malariae* et *P. vivax*. Le *P. malariae* cause la **fièvre quarte**; le *P. vivax*, la **fièvre tierce bénigne**. Ce dernier était le plus fréquent en Ile-de-France. Le *P. falciparum*, causant les **fièvres tierces malignes** et des fièvres pernicieuses est inféodé aux climats chauds. L'agent vecteur est un moustique : les anophèles (*Anopheles maculipennis*, etc.).

- Les fièvres présentent un caractère intermittent régulier et sont pour cette raison relativement facilement identifiables.

- Dès le XVII^e siècle, les médecins ont observé que le **quinquina** était actif contre ces fièvres. Son principe actif, la **quinine**, fut découvert en 1820 par Pelletier et Caventou.

- Au bout d'un certain temps, l'homme présente une immunité qui peut disparaître au bout d'un à deux ans. Parfois, après une rémission, la maladie réapparaît pour s'arrêter de nouveau. Chez les enfants et les nourrissons, qui n'ont jamais été en contact avec le plasmode, elle provoque une mortalité infantile importante.

- Les **anophèles** sont des moustiques. Les femelles ont besoin de se gorger de sang pour que les œufs qu'elles portent puissent achever leur cycle (en même temps le Plasmodium effectue chez l'homme son cycle sexué ou **sporogonique**). Elles peuvent aussi prélever ce sang sur les animaux, en particulier sur les animaux domestiques. Dans ce cas le plasmode n'est pas transmis et ne se développe pas.

- L'hiver, les anophèles survivent à l'état d'adultes avant d'avoir pris un repas de sang. Sans hommes contaminés, le paludisme ne survit pas.

Les fièvres paludéennes et les fièvres telluriques

Avant que le diagnostic puisse être vérifié par un comptage sanguin, il était fondé sur la périodicité des accès de fièvre. En effet, dans leurs symptômes atypiques, on a suggéré que ces fièvres ont été confondues avec des fièvres typhoïdes et autres dysenteries transmises directement par les eaux polluées utilisées pour la consommation.

A. Beauvallet (1844) constate la mauvaise alimentation des Solognots et pense qu'elle les sensibilise à l'action des fièvres

intermittentes. Il décrit les effets de la maladie : mortalité infantile très élevée et apathie relative des habitants.

Au chapitre consacré aux amendements et aux engrais, il regrette que les fumiers et les lisiers soient si mal employés dans ce pays pauvre et il décrit avec force détails la saleté des cours.

Ces lisiers s'écoulent dans les cours, les ruisseaux, les étangs et polluent ainsi les nappes superficielles. On comprend dès lors que ces nuisances sont à l'origine de nombreuses maladies causées par les *colibacilles* et les *salmonelles*. Mais ces problèmes n'étaient pas particuliers à la Sologne et aux autres pays marécageux. Ils concernaient toute la France, du Nord au Midi, de l'Est à l'Ouest. Le puits était au milieu de la cour. Si son eau était pure, il suffisait à la fermière de poser le seau sur le sol avant de le plonger dans l'eau pour y introduire les microorganismes dangereux.

Sans doute les Français d'alors étaient-ils immunisés contre la plupart de ces pathogènes. Mais quand arrivait une souche contre laquelle les habitants n'étaient pas immunisés, une épidémie se développait.

Bien que ces maladies aient été, elles aussi, plus importantes à la fin de l'été, elles se différençaient suffisamment des fièvres récurrentes. Les médecins du début du XIX^e siècle ne s'y trompaient pas.

En fait, dans les premiers symptômes (*symptômes primaires*) on aurait pu confondre les fièvres intermittentes et les fièvres typhoïdes. Au bout d'un certain temps, les fièvres typhoïdes cessaient (soit les malades guérissaient, soit mouraient). Au contraire, les fièvres intermittentes maintenaient les malades dans un état de faiblesse. C'est ce que les médecins appelaient la **cachexie palustre** (Galtier-Boissière, 1924).

Les médecins face aux fièvres intermittentes

On connaît maintenant le cycle du parasite chez ses hôtes et on sait comment et pourquoi les fièvres reviennent périodiquement. Après la découverte de Laveran, le diagnostic a été facilité puisqu'un frottis de sang permet d'observer le **schizonte**.

Considérées comme endémiques et faisant partie des maladies habituelles rencontrées par les médecins d'alors, leur recrudescence occasionnelle à caractère épidémique n'est pas souvent mentionnée, au regret des personnes qui ont tenté de dresser des statistiques (Ferval, 1935). En l'absence de méthode de lutte, la maladie était considérée comme une fatalité.

En Île-de-France, quelques cas d'épidémie de fièvres intermittentes sont mentionnés et parviennent aux oreilles de l'Académie de médecine : celles de Pithiviers (1802), Nemours, Montargis, Châtillon-Coligny.

Le Dr. Ferval (1935) a fait une étude bibliographique de ces cas :

« En somme le diagnostic des fièvres intermittentes était relativement aisé dans les formes typiques, par contre, les formes frustes étaient le plus souvent méconnues. »

1) Jean-Michel Derex (à paraître) a précisé l'évolution de la signification des fièvres aux époques où le thermomètre ne pouvait objectiver ce symptôme, comme nous le faisons actuellement.

L'épidémie de Pithiviers

L'épidémie de Pithiviers (Loiret, dans la vallée de l'Essonne), en 1802, a fait parler d'elle.

« Ce fut vers la fin de Thermidor de l'an X, que les fièvres intermittentes, en apparence bénignes, se manifestèrent dans plusieurs communes de l'arrondissement de Pithiviers. Elles se propagèrent bientôt avec une effrayante rapidité : elles attaquèrent, dans l'espace d'un mois, la moitié de la population des bourgs et villages situés sur les bords de la rivière de l'Essonne. Tant qu'elles conservèrent le caractère de fièvres intermittentes simples, on ne fut frappé que de la multiplicité des individus atteints. Mais lorsqu'on vit qu'elles devenaient meurtrières, on réclama des secours de toutes parts. [...] »

La cause essentiellement productrice de tous ces ravages paraît devoir être reportée à la production des miasmes marécageux qui enveloppèrent pendant près de quatre mois, l'atmosphère de Pithiviers et des communes situées sur les bords de l'Essonne.

Cette rivière fut sujette, pendant le cours de l'an X à une inondation extraordinaire telle que les prairies qui bordent son lit étaient couvertes d'eau. Les eaux stagnantes qui ont formé un marais accidentel, dont les miasmes ont été développés par les chaleurs brûlantes de l'été, suffisent donc pour rendre compte de l'origine des fièvres épidémiques qui ont désolé si longtemps ce malheureux pays. » (Jean-Louis Alibert, 1804).

Cette épidémie due aux débordements de l'Essonne fut suffisamment grave pour motiver l'envoi d'une commission de la Faculté de Médecine, dirigée par les Professeurs Desgenettes et Duméril.

Vers la même époque, à quelques kilomètres de là, une épidémie a été signalée en 1800 (an VIII) par un officier de santé. L'analyse des symptômes décrits correspondrait à une typhoïde. Cette épidémie a causé la mort d'un certain nombre d'habitants de Château-Landon, Mondreville, etc. (Combe-Maclin, 1998).

LA DISPARITION MYSTÉRIEUSE DU PALUDISME EN FRANCE...

Entre les deux guerres, les médecins se sont interrogés sur la disparition des fièvres intermittentes en France. Ils invoquèrent plusieurs raisons, dont l'usage (voire l'abus) du quinquina et de la quinine et l'évolution de l'élevage.

Le quinquina et la quinine

Dès son introduction en Europe, le quinquina⁽²⁾ devint un médicament prisé des médecins et des pharmaciens, une véritable panacée contre bon nombre de maux, et même une substance

ajoutée aux apéritifs amers. L'usage du quinquina et de la quinine se banalisa dans la seconde moitié du XIX^e siècle.

Sans doute l'usage de ces substances efficaces contre *Plasmodium malariae* et *Plasmodium vivax* est-il à l'origine de la disparition des fièvres indigènes en France. Rappelons que le *P. malariae*, plus sensible à cette substance a disparu avant le *P. vivax*.

Cet argument est souligné par tous les médecins qui se sont préoccupés de la question. Mais tous nuancent leur opinion et affirment que les doses de quinine employées étaient insuffisantes pour prévenir le développement des hématozoaires dans le corps humain.

Les anophèles

Cette hypothèse du quinquina écartée, les médecins se demandèrent si les anophèles avaient disparu. Une grande enquête fut menée dans toute la France et les entomologistes confirmèrent la présence des moustiques dans tous les endroits où ils pensaient les trouver Callot *et al.*, 1953), (Séguy, 1928), (Séguy, 1931), (Signalas *et al.*, 1953). Les anophèles existent donc toujours en France!

Les médecins expliquèrent alors la régression de la maladie ainsi. Ils ont observé que les culicidés préféraient le sang des animaux domestiques à celui de l'homme. Au cours du XIX^e siècle, l'élevage est en pleine mutation. Le nombre de bêtes augmente et la stabulation permanente, permettant la récupération des fumiers, devient plus importante. Les animaux domestiques ne constituant pas, selon cette hypothèse, un réservoir pour le plasmodium, la maladie aurait régressé d'elle-même.

Certains se sont demandés même si les anophèles ne se sont pas adaptés à un nouvel environnement. Lorsqu'ils étudient la disparition du paludisme en Alsace, J. Callot et V. Rochedieu-Assenmacher (1953) se demandent :

« Si le nombre des anophèles est encore considérable, si les biotypes n'ont pas changé, les mœurs des anophèles se sont-elles modifiées ? C'est le problème de la déviation trophique du bétail, de son nombre et de la stabulation qui se pose. [...] »

La stabulation permanente en plaine d'Alsace est un fait relativement récent. Au milieu du XVIII^e siècle elle ne devait pas être pratiquée alors qu'elle est aujourd'hui un trait caractéristique du paysage alsacien.

En 1760 la plus grande partie de la superficie des communes situées au nord et au sud de Strasbourg était occupée par des pâturages. Au début du siècle dernier ce mode d'élevage était encore très répandu, mais allait en se restreignant. En 1893 il ne restait plus que trois ou quatre communes où il y avait plus de 12 % de la superficie utilisable réservée aux pâturages.

Il est évident qu'il y a là une évolution très intéressante d'autant plus que, parallèlement à cette diminution du pâturage, remplacé par des cultures fourragères, et à l'instauration de la stabulation, on constate une augmentation sensible du nombre de têtes de bétail. »

2) Les Anglais et les Hollandais entreprirent même dans leurs colonies tropicales la culture des diverses espèces de rubiacées produisant la précieuse écorce

Cette évolution de l'élevage a été accompagnée par une augmentation des surfaces en prairies temporaires et en aliments fourragers (betterave, etc.). Le même problème se pose dans des régions différentes où l'endémie régnait. Les prairies naturelles (humides) régressent au profit des terres labourées (assainies) et des prairies temporaires. Cependant, la régression des jachères, qui s'est imposée d'abord dans les régions de grande culture dès le XIX^e siècle, a eu du mal à se développer dans les régions pauvres.

Le rôle des étangs

L'assèchement des étangs fut décrété par les législateurs de la Révolution et de l'Empire, mais fort peu appliqué et beaucoup d'étangs sont restés. Malgré cela le paludisme a disparu.

Dans leur analyse des phénomènes qui ont présidé à la disparition du paludisme en Alsace, Callot et Rochedieu-Assenmacher ont des conclusions analogues en ce qui concerne la Brenne et les Dombes :

« La suppression du paludisme, volontaire ou non, par destruction du vecteur à la suite de travaux d'assèchement, a été proclamée dans bien des régions et en Alsace en particulier.

La loi de 1821, sur le dessèchement des étangs insalubres, a peut-être eu des effets dans certaines régions de France, et encore. Les exemples classiques de la Dombes et de la Brenne rendent sceptiques.

En tout cas cette loi, vite tombée en désuétude, ne paraît pas avoir été à l'origine des transformations hydrogéographiques de notre région. » (Callot et al., 1953).

Nous nous rangeons volontiers à cet avis, car la question s'est posée en des termes analogues en Sologne :

« Les principales améliorations que la Société [le Comité Central Agricole de la Sologne] a déterminées sont l'assainissement du pays par l'assèchement des étangs marécageux, le redressement et le curage des cours d'eau ; le défrichement des bonnes terres ; le boisement rationnel des landes ; la création d'un superbe réseau de routes agricoles destinées à faciliter le transport des amendements et engrais, la création d'un réseau de chemins de fer routiers, etc. [...] »

A coup sûr l'action du Comité fut surtout prépondérante, dans l'amélioration des terres par le marnage et le chaulage, dans le reboisement et l'assainissement du pays. » L. Bernard (1924).

Le Comité central de la Sologne fut amené à constater que, bien que le nombre des étangs n'ait diminué que du quart, ce qui semble peu important, les fièvres intermittentes ont quasiment disparu vers 1880 :

« Depuis cette époque, on a asséché une partie des étangs, mais en bien faible partie, le quart peut-être, et cependant ce pays, où la fièvre régnait à l'état endémique, est devenu aussi salubre que tout autre ; il y existe des centaines et il est aujourd'hui recherché des villégiateurs pour sa verdure, sa fraîcheur en été, c'est-à-dire à la saison où jadis son insalubrité le faisait redouter. A vrai dire, depuis 50 ans [soit vers 1880], les fièvres ont totalement disparu. » (Bernard, 1924).

On a commencé par résorber les étangs les moins profonds et les plus proches des habitations, dans les régions considérées comme les plus insalubres. Dans le même temps le réseau de fossés permettant l'évacuation des eaux superficielles a été amélioré.

Toujours est-il que les mesures prises par le Comité central de la Sologne ont suffi pour assainir la région et faire disparaître en une trentaine d'années les fièvres.

Ce ne sont pas les étangs qu'il faut mettre en cause, mais plutôt les eaux stagnantes qui sont des foyers de contamination :

« Il a toujours suffi qu'il existât, dans une contrée, dans un village, auprès d'un groupe même de maisons isolées, quelque eau stagnante, un marais, une simple mare pour qu'on vît aussitôt se développer des fièvres intermittentes et l'endémicité de ces mêmes fièvres être la conséquence³⁾, en quelque sorte forcée, de l'existence permanente d'un étang, d'un marais, d'une mare ; comme aussi il a toujours suffi de faciliter le cours d'une eau stagnante, de dessécher un étang, un marais, de faire disparaître une mare, pour voir, aussitôt après, les fièvres intermittentes cesser d'être endémiques dans une contrée tout entière, dans une commune, et d'y reparaître épidémiquement à une époque de l'année toujours la même. Eclairé par la médecine sur les fâcheux effets des miasmes paludéens, l'Administration d'un Etat, d'une Province, d'une portion même très restreinte d'un pays, pourra toujours faire disparaître les fièvres intermittentes, qui y sont endémiques, qui y règnent épidémiquement, à certaines époques de l'année. » (Gauthier et Claubry, 1847)

FACTEURS AGRONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX

Nous avons observé que plusieurs facteurs d'évolution de l'agriculture concomitants se sont superposés pour amener à la disparition des fièvres constatée par les médecins.

La reforestation

La politique de reforestation des Landes et de la Sologne a eu pour conséquence la création d'un réseau sommaire de fossés d'évacuation des eaux superficielles.

Mais, plus encore, le développement de la végétation sur ces sols acides et humides a permis l'assainissement des zones ainsi mises en valeur. Les terrains étaient d'autant mieux assainis que les arbres étaient plus grands et la canopée plus importante.

Les prairies artificielles

Pour une raison analogue, le développement de l'élevage a eu des conséquences importantes sur les cultures pratiquées dans les exploitations.

3) L'élimination des étangs ne suffit pas à tout expliquer...

En effet, les prairies temporaires se développent à partir de 1830. Les trèfles réussissent bien dans les sols argilo-sableux. De nouvelles cultures fourragères (racines de disette ou betteraves fourragères, pommes de terre, navets, maïs, etc.) se développent. Récoltées à l'automne, ces cultures semées au printemps occupent le sol pendant tout l'été. Elles absorbent l'eau du sol et l'assainissent.

La régression des labours en billons

La **charrue de Brie**, non réversible, était très utilisée sur les terres humides de l'est de l'Île-de-France et permettait les labours en billons ou en planches étroites :

« *La charrue de Brie doit être employée, sans difficulté, dans toutes les terres fortes, serrées, basses & sans égoût⁽⁴⁾ qui retiennent les eaux, & qui resteroient trop fraîches & trop humides, si on ne faisoit égoutter les eaux par des sillons élevés, dans des raies profondes & faciles à former avec cette charrue, qui est même la seule propre à cet usage : mais dans les terres plus élevées, plus sèches, plus légères & sableuses, où l'eau s'égoute naturellement par leur pente ou par leur nature spongieuse, on doit les labourer à plat, sans sillons relevés ni grandes raies, qui les desséchoient encore.* » M. de la Bretonnerie (1783)

Un modèle plus léger de charrue de Brie était utilisé en Gâtinais. Par contre, un outil à avant-train, très lourd [**«charrue à gros»**], (Gessat, 1947), était utilisé en Sologne. Dans l'arrondissement de Montargis, dans le sud du Gâtinais, C.-E. Royer (1839) décrit la **charrue à bâtons mobiles**. Ces charrues étaient tirées par des attelages de six (ou huit voire dix bœufs) (Beauvallet, 1844) ; elles faisaient un travail qui laissait à désirer.

Les labours en billon étaient un pis-aller permettant aux sols de se ressuyer dans la partie sommitale des billons et d'assurer un semblant de culture. Mais, lors d'étés humides, les sillons entre les billons constituaient des refuges pour les anophèles et étaient probablement une source de pullulation des vecteurs des fièvres intermittentes. A partir du milieu du XIX^e siècle ce type de façons culturales commence à avoir des détracteurs (Bixio, 1837).

Le labour en billon a été pratiqué en Sologne jusqu'après la Seconde Guerre mondiale (Gessat, 1947), mais les fièvres avaient disparu depuis longtemps. Sans doute était-il mieux exécuté avec de meilleurs outils travaillant plus profondément.

A partir de 1850, un nouveau type de charrue se répand lentement en Brie. Le **brabant** double, charrue légère toute en fer, commence à remplacer l'antique et lourde charrue de Brie à avant-train. Grâce à cet outil, les labours à plat deviennent plus aisés sur les sols hydromorphes. Ces charrues plus faciles à tirer permettent des labours plus profonds. Le labour à plat ou en larges planches avec ce nouvel outil se répand et constitue une véritable amélioration, associé à l'usage des amendements calcaires qui se généralise.

A partir de 1860, l'usage de « **charrues fouilleuses** » est expérimenté en Sologne. Cet outil permet un assainissement relatif du sol sans avoir recours au drainage (Gaultier-Boissière, 1924).

Cependant jusqu'après la Seconde Guerre mondiale, en Sologne, le billonnage est resté en usage ; il était pratiqué avec des charrues mieux construites et plus efficaces permettant des labours plus profonds.

Effet des marnages et des chaulages

Les apports d'amendements à base de sulfate ou de carbonate de calcium deviennent une pratique courante à partir du milieu du XVIII^e siècle. Au XVIII^e siècle, les agronomes prônent l'usage du plâtre et des plâtras (sulfate de chaux) sur les prairies temporaires et naturelles. Les marnages sont venus après. Jean-François Despommiers décrit quelques essais dans les terres difficiles, acides et hydromorphes du Bocage du Gâtinais :

« *Sébastien Berton, de la Sauvagerie, paroisse du Bignon, ne recueillait dans cinq quartiers de terre que sept à huit douzaines [de bottes], il les a marnés il y a peu de tems ; dès l'instant la production a changé ; ce même champ lui a donné en 1768 trente-cinq douzaines d'un bled admirable ; ce qui l'avoisine est encore dans l'état de langueur ; mais la cupidité, l'émulation ont remué vivement les coeurs. [...]*

Les terres les plus froides en exigent quatre toises, les médiocres trois, & celles qui sont légères, deux. On reconnaît qu'elle agit lorsque la terre se couvre d'une mousse jaune, que les mauvaises herbes disparaissent⁽⁵⁾ ; On sent en labourant une différence extrême ; au lieu de cette terre dure par la sécheresse que la moindre pluie rendoit trop molle, on trouve un sol qui se prête avec facilité en tout tems. » Jean-François Despommiers (1770).

Les agronomes de la Nouvelle Maison rustique du XIX^e siècle (Bixio, 1837) observent les effets des amendements sur l'assainissement des sols et sur l'amélioration de leur structure :

« *La surface du sol argilo-siliceux, auparavant unie et blanchâtre, s'ameublit, et devient rousse et comme cariée, elle sèche, durcit et se fend par la chaleur, et fuse et se délite par la pluie qui succède ; cet ameublissement spontané facilite beaucoup la main-d'œuvre du cultivateur, le travail et la marche des racines dans le sol, et l'action réciproque de l'atmosphère sur le sol qui reste ouvert à ses influences.* » (Bixio, 1837).

Les agronomes de la fin du XIX^e siècle expliquent par quel processus physicochimique les agrégats argileux sont stabilisés par les chaulages. L'effet des apports de chaux ou de marne est d'autant plus spectaculaire que les sols sont carencés et acides. L'augmentation du pH a comme effet d'améliorer leur structure et par conséquent favorise le ressuyage de la surface du sol et le transfert de l'eau en profondeur.

En Sologne, la marne provenait des coteaux calcaires de la Loire. Elle était acheminée par bateau sur le canal de la Sauldre, qui commence à Blancafort et rejoint la Sauldre à La Motte-

4) [C'est-à-dire sans évacuation des eaux de drainage.]

5) Les adventices caractéristiques des sols acides disparaissent et ne sont pas remplacées si vite par des plantes vivant sur des sols neutres ou alcalins...

Beuvron. Il a été construit dans ce but à partir de 1848.

Dès lors, le processus d'amélioration agronomique de la Sologne est en marche. Bien sûr, il y aura des excès et certains abuseront des amendements et augmenteront le pH des sols de façon trop brutale.

A la fin de la Seconde Guerre mondiale, R. Gessat (1947) pense que les apports de marnes (deux ou trois fois depuis l'introduction de cette pratique en Sologne) ont été trop massifs.

« A la veille de la guerre de 1914, on ne marne plus, la marne étant considérée avec scepticisme en raison des résultats de moins en moins marquants et de son influence néfaste sur les cultures de betteraves. »⁶⁾

Il n'en demeure pas moins que les marnages contribuèrent à la disparition des eaux superficielles.

Les aménagements à proximité du village ou des fermes

Qu'il s'agisse de zones d'habitat groupé ou dispersé, autrefois, les agriculteurs mettaient en valeur les terres les plus facilement accessibles, les plus proches du village ou de la ferme. Les aménagements étaient moindres sur les terres les plus éloignées. Ces terres recevaient moins de soins, moins d'engrais. Il en est de même en ce qui concerne l'assainissement et les amendements. Si l'on sait qu'un moustique adulte ne se déplace pas à plus de 300 mètres du lieu où il est sorti de l'eau, on comprend que les aménagements les plus proches de l'exploitation aient eu comme conséquence, à long terme, une résorption de la stagnation de l'eau et par voie de conséquence, de la maladie.

Une remarque analogue peut se faire à propos des étangs. Les premiers asséchés étaient souvent les plus proches des agglomérations.

L'amélioration des sols : un cercle vertueux

L'usage des amendements calcaires, des fumiers et des engrais, les façons culturales pratiquées avec des charrues plus légères et plus efficaces, contribuent à ameublir et améliorer la structure des horizons superficiels lessivés et dégradés. Ceci favorise une meilleure prospection par les racines des horizons profonds dont la perméabilité et l'aération sont augmentées.

Et le drainage par drains enterrés ?....

Depuis longtemps les agronomes ont compris la nécessité de l'évacuation des eaux excédentaires. Jusqu'au milieu du XIX^e siècle, la mise en valeur des terres humides, de Brie, par exemple, se faisait principalement en créant des puits perdus et

des mares (*ou marchais*) servant d'exutoires aux fossés couverts ou non.

Malheureusement, le réseau d'assainissement était mal entretenu : mares et fossés ouverts trop peu souvent faucardés et curés, puisards et puits perdus recreusés.

Mathieu de Dombasle (1846) fait des recommandations dans ce sens. Pour lui (et il n'est pas le seul), il est très important de faire en sorte que l'eau ne stagne pas sur les sols, de tracer des saignées à la surface du sol pour éliminer les eaux. De même recommande-t-il de faire des *saignées couvertes* en automne. Il s'agit là de drains... avant que les Anglais nous apprennent à les faire...

En fait, le drainage tel qu'il était pratiqué par les agronomes des temps passés était trop onéreux. Il ne pouvait améliorer que les terres dont on pouvait espérer les meilleures récoltes, celles du plateau de Brie, par exemple ; le drainage, tel que nous le connaissons actuellement, n'a commencé à se répandre qu'à partir du milieu du XIX^e siècle.

L'assainissement à l'aide de drains n'a pris que très progressivement de l'ampleur, bien après les mesures agronomiques mentionnées plus haut (chaulages et labours). Pour cette raison, il ne peut pas être considéré comme le responsable de la disparition des fièvres intermittentes en Île-de-France. De plus, dans les régions pauvres comme la Sologne où l'on ne récoltait que quelques quintaux de seigle et de sarrasin, son coût le rendait inaccessible.

ET « SPONTANEMENT » LA FIÈVRE DISPARUT...

Chantal Beauchamp (1988) conclut ainsi son article sur la disparition du paludisme en France et commente cette disparition « *spontanée* » des fièvres :

« On n'aura pas manqué de remarquer, au travers des descriptions des fièvres de Sologne et des portraits des Solognots apathiques, ventrus et jaunes, la plupart des traits qui signent avec insistance la présence du paludisme endémique, dont les années 1880 marquent la disparition que, faute de mieux, on qualifie de « *spontanée* » parce que l'étude successive des différents facteurs probables d'extinction (l'usage de la quinine, les modifications écologiques supposées liées à l'assainissement, les variations démographiques et économiques) ne mène en l'état actuel des connaissances qu'à des conclusions contradictoires, des impasses, des doutes renouvelés. »

En faisant cette analyse, elle a oublié que l'eau est nécessaire au développement des anophèles. Le fait de diminuer les surfaces d'eaux stagnantes à proximité des villages et des maisons en été a été la raison de l'assainissement de la Sologne, sans doute plus que le développement de l'élevage et l'abus (relatif...) de quinine ou de vin de quina!...

6) On peut observer les mêmes phénomènes dans d'autres régions aux sols fragiles : Bresse, Puisaye, etc. A vouloir trop demander à un sol, on finit par l'appauvrir. D'autant plus que certains engrais auraient dû y être prohibés : la sylvinite, par exemple, dont le chlorure de sodium a l'effet contraire à celui souhaité (il augmente la battance du sol).

Nous pensons que les mesures simples (politique de reforestation systématique, creusement ou approfondissement des fossés et chaulage ou marnage des terres cultivées, associées à une amélioration des techniques de labours) prises par le Comité central de la Sologne pour développer cette région jusque-là déshéritée, ont été efficaces. Tous ces investissements ont eu pour conséquence l'amélioration progressive des conditions économiques et des conditions de vie des habitants à partir du milieu du XIX^e siècle.

La disparition du paludisme de ces régions où il sévissait à l'état endémique est donc plurifactorielle et les améliorations agronomiques y ont participé dans une très large mesure.

Le Dr Edouard Burdel avait étudié en 1858 les fièvres paludéennes en Sologne (1858). Pour conclure son ouvrage, il s'interrogeait d'une façon prémonitrice :

« Mais le fléau paludéen disparaîtra-t-il entièrement ? deviendra-t-il un jour pour nos arrière-neveux l'objet d'une curiosité historique, comme le sont aujourd'hui les maladies dont on ne trouve plus de traces que dans les relations qu'en ont laissées quelques auteurs anciens ? »

Il ne s'était pas trompé. Mais s'agit-il d'une éradication ou d'une rémission ?

REMERCIEMENTS

Je remercie MM. le Pr. Jean Boulaine, le Dr. Jean-Pierre Gauquelin et M. Pierre Carnevale (Institut de Recherche pour le développement, Montpellier), pour leur lecture critique et leurs conseils avisés ainsi que l'EID (Entente Interdépartementale pour la Démoustication, Montpellier).

BIBLIOGRAPHIE

- Alibert J.-L., 1804 - Traité des fièvres pernicieuses intermittentes, 3^e édition, Crapart, Caille et Ravier, Paris, an XII.
- Beauchamp Ch., 1988 - Fièvres d'hier, paludisme d'aujourd'hui, vie et mort d'une maladie, in Annales Economie Société Civilisation, janvier-février, n° 1, pp. 249-275.
- Beauvillet A., 1844 - Mémoire sur la Sologne, Danicourt et Pagnerre, Orléans.
- Bernard L., 1924 - L'Agriculture du Département du Loiret, Office régional agricole du centre.
- Bixio A., 1837 - Maison rustique du XIX^e. Encyclopédie de l'agriculture pratique, La Maison rustique, Paris.
- Bretonnerie M. de la, 1858 - Correspondance rurale, trois tomes, Eugène Onfroy, Paris.
- Burdel E., 1858 - Recherches sur les fièvres paludéennes, Victor Masson, Paris.
- Callot J., Rochedieu-Assenmacher V., 1953 - Le paludisme en Alsace. Historique, extension, régression, in Rev. Path. gén. comp., 53: 1153-1185.
- Combe-Maclin D., 1998 - Une épidémie dans la campagne gâtinaise au début du XIX^e siècle. Bougligny, Mondreville, Château-Landon, in Bulletin d'Art et d'Histoire de la vallée du Loing, n° 1, pp. 105-116.
- Coutelen E., Biguet J., Doby J.-M., 1953 - La régression du paludisme dans la

région du nord de la France, in Revue de Pathologie générale comparée, 53, pp. 1209-1239.

- Dereux J.-M., à paraître - Les marais français : des territoires répulsifs ? A propos de la malaria, du paludisme et autres fièvres intermittentes, tierces et quartes au XVIII^e et au XX^e siècles, dans Histoire, économie et Société.
- Despommiers J.-F., 1770 - L'art de s'enrichir promptement par l'agriculture prouvé par des expériences, troisième édition, Guillyn, Paris.
- Ferval E., 1935 - Contribution à l'étude du paludisme dans la région parisienne, thèse, 96 p., Faculté de Médecine, Paris.
- Galtier-boissière, 1924 - (sous la direction du Dr), Larousse médical illustré, Larousse, Paris.
- Gaugiran E., 1858 - Du drainage en Sologne par les fouilleuses, in Journal d'agriculture pratique, 5 mai.
- Gauthier E., Claubry, 1846 - Rapport de l'Académie de médecine sur les épidémies, Mémoires, t. XIV, p. 116.
- Gessat R., 1947 - L'agriculture solognote, Ministère de l'agriculture, Service d'étude et de documentation, Paris.
- Guillerme A., 1990 - Le temps de l'eau, la cité, l'eau et les techniques, 2^e édition, Champ Vallon, Seyssel.
- Helluy J.-R., 1953 - Le paludisme en Lorraine, in Revue de pathologie générale et comparée, 53, pp. 1273-1291.
- Mathieu de Dombasle Ch.-A.-J., 1846 - Le calendrier du bon cultivateur, 8^e édition, Vve Bouchard-Huzard, Paris.
- Mouchet J. et al., 2004 - Biodiversité du paludisme dans le monde, John Libbey-Eurotext, Montrouge.
- Royer Ch.-E., 1839 - Catéchisme des cultivateurs pour l'arrondissement de Montargis, L. Bouchard-Huzard, Paris.
- Séguy E., 1928 - Les moustiques de la Forêt de Fontainebleau et de la vallée du Loing, article n° 1, in La Forêt de Fontainebleau, Travaux des Naturalistes de la Vallée du Loing, Association des Naturalistes de la Vallée du Loing, fascicule 2.
- Séguy E., 1931 - Les moustiques de la Forêt de Fontainebleau et de la vallée du Loing, article n° 2, Biologie et moyens d'action contre ces insectes, in La Forêt de Fontainebleau, Travaux des Naturalistes de la Vallée du Loing, Association des Naturalistes de la Vallée du Loing, fascicule 5.
- Sigalas R., Pautrizel R., Sansarricq H., 1953 - La régression du paludisme autochtone dans le sud-ouest de la France, in Revue de Pathologie générale comparée, 53, pp. 1252-1273.
- Wanson M., 1953 - La disparition du paludisme en Belgique, in Revue de Pathologie générale et comparée, 53, pp. 1292 - 1298.

PUBLICATIONS ET DOCUMENTS PUBLIÉS PAR L'AFES

REVUES

SCIENCE DU SOL

Revue scientifique publiée de 1952 à 1993.
Elle comporte 300 à 400 pages par an. Un index est présenté tous les ans dans le quatrième numéro.
A cessé de paraître fin 1993. Certains numéros disponibles.

LA LETTRE DE L'ASSOCIATION

Publiée quatre fois par an, ce journal annonce les nouvelles de l'association, les réunions nationales et internationales ; il donne des critiques d'ouvrages, de thèses, de la documentation, etc.
La Lettre est envoyée à chaque adhérent de l'association : elle accompagne l'adhésion.
Rédacteur en chef : J.P. Rossignol, ENITH, Angers.

ÉTUDE ET GESTION DES SOLS

Revue trimestrielle, francophone traitant de la connaissance et de l'usage des sols.
Rédacteur en chef : M. Jamagne.
Secrétariat de rédaction : Micheline Eimberck et J.P. Rossignol.
Le Comité Éditorial est composé de trente membres de France et de pays francophones.

OUVRAGES

LE LIVRE JUBILAIRE (1984)-

Point sur les acquis à cette date en matière de science du sol et de pédologie.

FONCTIONNEMENT HYDRIQUE ET COMPORTEMENT DU SOL (1984)

PODZOLS ET PODZOLISATION

par D. Righi et A. Chauvel : ouvrage publié en coédition par l'AFES et l'INRA, avec le concours du CNRS, de l'ORSTOM, et de la région Poitou-Charentes (1987).

MICROMORPHOLOGIE DES SOLS/SOIL MICROMORPHOLOGY

par N. Fédoroff, L.M. Bresson, Marie Agnès Courty, publié par l'AFES avec le concours du CNRS, de l'INAPG, de l'INRA, du Ministère de l'Environnement et de l'ORSTOM (1985) (épuisé).

CARTE MONDIALE DES SOLS ET SA LÉGENDE

Présentée sous forme de deux diapositives (1984).

LE RÉFÉRENTIEL PÉDOLOGIQUE

Principaux sols d'Europe, deuxième édition 1995.
Ouvrage collectif publié par l'AFES et l'INRA.

SYNTHÈSE NATIONALE DES ANALYSES DE TERRE : PÉRIODE 1990-1994

par C. Walter, C. Schwartz, B.-Claudot, P.-Aurousseau et T. Bouedo, avec le concours du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

ACTES DU XVI^E CONGRÈS MONDIAL DE SCIENCES DU SOL, MONTPELLIER - AOÛT 1998