

O . G . M . & boulangerie

O . G . M . & boulangerie.....	1
I. 0 - 1. Organisme génétiquement modifié dit O . G . M	1
I. 0 - 2. O . G . M . et levure.....	1
I. 0 - 3. O . G . M . et matières premières.....	2
I. 0 - 4. O . G . M . et additif.....	2
III. ...BIODIVERSIFICATIONS !.....	2
III. 1. ...graines de semences	2
III.2. L'intéressante qualité originelle	3
III. 3. Géo-différence autour de Paris au XVI ^{ème} siècle ?	4
III.4. On « s'aime » dès l'hiver	5
où on attend le printemps ?	5
III. 5. L'espoir se nourrit des graines d'Ukraine.	5
III.6. Pour cultiver la grande prairie, il n'aura fallu qu'une graine.	6
III. 7. L'amélioration du rendement céréalière.....	9
III. 8. Une sélection très « select »	10
III . 9. Le difficile pari du froment hybride.....	11
III. 10 . Douces années de sélection.	12
III. 11. La vie devient une marchandise brevetable.	13
III.12. Génétiquement sans gène.	15
III.13. Gènes sans frontière.	17
III. 14. Sélection génétique = érosion génétique ?.....	18
III . 15 . Banquier des gènes ou Gène de banquier	20
III.16. Quand sélection rime avec conservation.....	21
BIBLIOGRAPHIE de.....	23
<i>O.G.M. et BOULANGERIE</i>	23
Articles de revues	26

I. 0 - 1. Organisme génétiquement modifié dit O . G . M .

Dans la quiétude de votre nuit de boulanger, vous êtes vous déjà posé des questions sur la filière « farine ». Comment sélectionne-t-on les semences ?, qu'est ce qu'on sème ? Pour que « s'aiment » tous les acteurs de la filière, il est nécessaire de comprendre beaucoup de démarches et de limites techniques. Dans ce chapitre consacré aux semences, la problématique des Organismes Génétiquement Modifiés (O.G.M.) nécessitera un développement important, parce que brûlant d'actualité . La volonté d'aborder les thèmes sur les semences,

s'inscrit dans une démarche globale qui vise à penser le pain « du début à la fin », dans ses différentes composantes.

I. 0 - 2. O . G . M . et levure.

Les O.G.M. peuvent avoir d'autres incursions dans le métier que ce domaine précis. Ainsi une publicité de levure de panification, milieu des années 1990, fait mention de " l'amélioration continue des souches par l'application de manipulation génétique classique et nouvelle ". Il semblerait que ce soit surtout le cas pour les levures " freeze tolerant ", résistantes à la surgélation, que cet " exercice " aie lieu. On parle et écrit quelques fois sur des

protéines anti-gel que développe des poissons des mers arctiques (découvert très tôt dans l'histoire scientifique) et dont on a découvert le gène codeur. Puis introduit en synthèse dans le matériel génétique de la levure. Cela est relaté dans les enquêtes et recherches scientifiques dès le début des années 1990¹, mais jamais avoué clairement dans la démarche commerciale et légale.

I. 0 - 3. O. G. M. et matières premières.

Dans les matières premières, les matières végétales du soya ainsi que la lécithine peuvent provenir de soya génétiquement modifié en provenance des Etats-Unis d'Amérique et mélangé au soya conventionnel. Comme le maïzena qui lui peut avoir comme origine le maïs modifié génétiquement de Novartis (autorisé en France)

I. 0 - 4. O. G. M. et additif.

Les enzymes qui entrent de plus en plus dans les farines (besoin de naturalité ! - sic-) sont produit par des microorganismes génétiquement modifiés (OGM) , c.a.d. ; qu'on introduit dans le microorganisme le gène qui produit l'enzyme en le multipliant trente ou cent cinquante fois ². Ce qui est devenu la règle en production d'enzymes vu le rendement indiscutable de ce procédé. Seulement, voilà, les enzymes n'entrent pas dans le cadre des directives CEE sur les additifs (du fait de leur statut d'auxiliaires technologiques, disparaissant après emploi), ils font l'objet d'autorisations réglées par des comités d'experts au sein de comité Supérieur de

¹ Olivier NEYERNEUF, p.26 & la revue *Filière Farine de décembre 1991*.

² J.SOUPPE, p.287, on augmente les niveaux d'expression en codant l'enzyme et on la réplique dans les gènes du microorganismes de 10^3 à 10^{15} . L'enzyme est dite alors recombinante.

Sécurité & d'Hygiène, où les experts fabriquant et experts autorisant font partie de la même petite famille capable de juger. C'est ainsi qu'un adjuvant se disait autorisé dans le pain de tradition française³, car composé uniquement d'enzymes (glucose-oxydase et pentosanase), donc d'auxiliaires technologiques et pas d'additifs. Mais n'y avait-il pas contournement de l'esprit de la loi, puisque ces auxiliaires (enzymes) étaient ajoutés en des doses largement supérieures à leurs présences naturelles et qu'ils réalisaient le même effet oxydant que les additifs refusés, au dépend d'une oxydation naturelle par voie fermentaire lors de la panification.

L'acide ascorbique (E 300) ou vitamine C de synthèse s'obtient par transformation enzymatique et souvent aussi par des OGM, comme décrit plus haut pour les enzymes.

Maintenant, par la semence.....

III. ...BIODIVERSIFICATIONS !

III. 1. ...graines de semences

L'amélioration de la sélection des semences de froment et autres céréales panifiables a probablement été effectuée par les premiers agriculteurs (ceux qui abandonnèrent la vie nomade) qui prélevaient des graines pour leurs prochaines récoltes en sélectionnant simplement les plus gros grains battus des plus beaux épis. Les spécialistes d'aujourd'hui écrivent « Le froment a longtemps été considéré comme une plante récalcitrante à la transformation ». Ou encore « la difficulté de régénérer des plants de blé viables et la complexité de la génétique du blé ont freiné les efforts pour produire un blé transgénique » ⁴, et on pourrait ajouter le blé hybride. En fait le

³ Fabien FAISY & Olivier NEYERNEUF, p.4 & sv.

⁴ P.JOUDRIER, p.13 et Joan.E. KURECKA, p.51.

froment ⁵ est autogame et tend à devenir homozygote ! Ce qui signifie dans un français plus abordable, que le froment s'auto-féconde. Les étamines d'une fleur fécondent presque toujours le pistil de la même fleur, puisque cela se passe à l'intérieur de la balle (l'enveloppe de la graine). Ca, c'est le caractère autogame. La tendance à devenir homozygote, c'est qu'en étant autogame, on reproduit le même caractère, (comme des vrais jumeaux) dans sa descendance ⁶. De plus le froment est un monocotylédone, ce qui a été longtemps un obstacle pour la manipulation génétique⁷. Tout cela fait que le froment ne se croise pas et surtout ne se modifiait pas facilement. Une fécondation par des gènes venant d'autres variétés est considérée comme accidentelle et rare⁸. Mais c'est sur base de cette rareté

⁵ Pour une raison de clarté dans la lecture, au terme « blé » le terme « *froment panifiable* » sera préféré et souvent précisé. On se souvient de ce qui propo de l'après guerre 1940-45, où dans le cadre de programme d'aide alimentaire, les allemands demandèrent du blé « korn » en pensant « seigle » et ils reçurent le « korn » américain, c.a.d. du maïs a n'en savoir qu'en faire. Dans les écrits français, le blé tendre est le froment utilisé pour le pain, le blé dur est utilisé pour la fabrication de semoule et pâtes alimentaires. Certaines régions d'Europe (Suisse, Ardenne, Schwäbisch-Alb par ex.) appellent ou appelaient l'épeautre, le blé. Somme toute c'est le nom donné à la céréale la plus utilisée dans la ration alimentaire du pays. Le même cas de figure existe encore en Grande-Bretagne où les anglais nomment l'avoine, « oats », tandis que les écossais et irlandais l'appellent « korn ».

⁶ Dominique SOLTNER, p.127.

⁷ Joan E.KURECKA, p.51. Arnaud APOTEKER, p.36 précise que l'infection -c.a .d. l'inoculation des gènes- par les agro-bactéries (voir plus loin) étant la première connue, elle ne convenait qu'aux plantes possédant deux cotylédons. Or le blé , le maïs et le riz sont des plantes monocotylédones n'acceptant pas pour ce type de transfert de gène.

⁸ Stephan SYMKO, chapitre « *Caractères botaniques* », texte mis en ligne sur le site d'Agriculture et agroalimentaire Canada en 1999, l'auteur écrit qu'il peut subvenir jusqu'à 5% de pollinisation croisée en présence de pollen

ou accident que le froment que nous avons aujourd'hui existe. De l'état sauvage à l'état cultivé , des croisements d'espèces se sont opérés ⁹. Par l'étude morphologique, cytogénétique et moléculaire du froment, on sait plus ou moins reconstituer l'évolution ou l'arbre généalogique du froment ou blé tendre (pour approfondissement, voir le chapitre consacré aux anciens blés).

III.2. L'intéressante qualité originelle

Une recherche récente de l'Université du Saskatchewan (CDN) a étudié l'origine et les caractéristiques des ancêtres du froment panifiable ¹⁰. Les potentialités des variétés originelles peuvent étonner. Si une augmentation des fibres ne surprend pas, le pourcentage de protéines (de 11,5 à presque 20% de protéines, mais pas forcément de qualité panifiables) ¹¹ c'est bon pour la qualité nutritionnelle, grâce aux teneurs en acide aminés. La teneur en acide gras, sels minéraux essentiels et en vitamines est également supérieur à nos froments actuels. Ensuite les éléments anti-nutritionnels naturels du froment (gliadine à haut poids moléculaires, acide phytique) sont à l'inverse en faible proportion et une non-affection (pour les intolérants au gluten) est avancée dans cette étude. ¹² Ce petit « flash-back » nous

vagabond parvenant à s'incruster sous les balles ou glumes du froment.

⁹ Voir le chapitre VI , « les anciens blés ; l'engrain et l'amidonniér »

¹⁰ Elsayed M.ABDEL-AAL, Frank SOSULSKI & Pierre HUCL, p.708 à 715.

¹¹ E. ABDEL-AAL, p.711 et A.A.PARMENTIER, p. 207 et 208 qui parle de 4 à 5 onces pour une livre de farine (soit +/- 20%) de gluten également, mais il s'agit probablement de gluten humide (à diviser par 2,85 pour trouver le taux de gluten sec), soit +/- 7%.

¹² E. ABDEL-AAL, p.711 & 712

fait dire que tout se passe comme si l'amélioration dans la sélection des semences du froment avait régressé au niveau des valeurs nutritionnelles. C'est au point qu'un chapitre sera consacré aux ancêtres du blé tendre (l'engrain et l'amidonnié) dans le choix des graines.¹³ La sélection s'opère depuis un siècle selon trois critères, le rendement, la résistance aux maladies et la qualité, cette dernière souvent exclusivement technologique. Des trois critères, la priorité sera souvent donnée au rendement et comme la sélection s'opère toujours plus intensivement depuis 100 ans, les critères prioritaires s'accroîtront dans le caractère que va donner la sélection.

III. 3. Géo-différence autour de Paris au XVI^{ème} siècle ?

Il manque un véritable discernement¹⁴ pour savoir si l'écrit de la maison rustique du XVI^{ème} siècle est bien réel en terme de biodiversité. Relisons-le toutefois (en extrait dans le texte, en intégral dans les notes) et prenons-le comme point de départ historique dans notre réflexion sur la diversité biologique appliquée à la boulangerie.¹⁵ « *En Beauce, le grain vient*

¹³ Voir Chapitre VI, où l'origine et la naissance du blé tendre ou froment seront développés.

¹⁴ Pline l'ancien (1^{er} sc.) écrivait à ce sujet « les espèces de blé ne sont pas les mêmes partout et là où elles sont les mêmes, elles ne portent pas toujours le même nom », cité par Jean-Pierre DEVROEY, p.55 .

¹⁵ Charles ESTIENNE & Jean LIEBAULT, p.533 "Le blé de Beauce fait un grain de plus grand nombre que celui des autres pays, parce qu'il croit en terre glaise, grasse et non aride et a en soi une liaison qui se montre grande au pain, encore qu'il y aie moins de pâte. Celui de l'Ile de France, fait un grain plus court et moindre que celui de Beauce à cause qu'il croit en terroir ni trop gras, ni trop maigre, mais médiocre, ainsi le pain qui en est fait n'est ni si prodigieuse que celui du blé de Beauce, mais en récompense plus blanc et de meilleure manger que celui de Beauce. Le blé de la Brie fait un grain beaucoup moindre que celui de l'Ile de France et de la Beauce. Venant. de ce grain, un

*en grande quantité à cause de la terre glaise, grasse et non aride. La farine qui en résulte donne une pâte qui a beaucoup de liaison. En Ile de France, on obtient moins de grains qu' en Beauce, mais le pain est plus blanc et meilleur que celui de Beauce*¹⁶. *En Brie, le grain est moins bon que dans les deux précités et en blancheur et en quantité, par contre le grain est plus lourd*¹⁷. *En Picardie, le grain est encore moins bon que dans tous les précédentes régions précitées et en plus il est difficile à moudre*¹⁸. *En Champagne, la région est*

pain de moindre grandeur que celui de Beauce, de moindre blancheur et de manger, non pas si bon que celui du blé d'Ile de France d'autant que la Brie est en pays de griotte (je fais dériver ce mot de grioteûs; riche en gruau ou recoupe de blé, à moins qu'il faille traduire par pays aigre c.à.d. difficile à cultiver). Toutefois, il se trouvera que le vrai grain de Brie surpasse les deux autres en pesanteur et qu'ainsi le grain est court et "grouilleux" (je prend ce mot dans le sens de grouillant dans la main par sa forme et densité) plus que les autres, ce qui fait "poiser" (d'empois ou pesant) le grain. Le blé de Picardie est encore moindre que les trois pays décrits ci-avant. Venant de ce grain, un pain moindre en bonté, grandeur, blancheur et profit, parce que ce grain est plus dur, robuste, revêche et pas si facile moudre que les autres, duquel la fleur (farine blanche ou tamisée) ne peut être bonnement tirée, qui fait que l'on appelle communément le blé picard plus "coeneux" (je prend ce mot dans le sens de plus d'enveloppe ou de son), d'autant qu'étant moulu, le son de celui-ci détient en soi quelque farine. La Champagne, bien qu'elle soit abondante en grains et soit de belle apparence, est inférieure aux autres nations, d'autant. que son grain rend moins de pain que les autres. Du fait de sa nature il est « corgeal » (? probablement dur) et tortillant entre les meules, plus long à moudre que les autres, aussi il est long, ténu et fendu par le milieu, qui lui fait autant de place vide en lui. »

¹⁶ Les meilleurs pains des forains (boulangers vendant dans les foires ou marché) dans la ville de Paris ont même porté le nom de villes originaires d'Ile de France. Le pain Chailly ou Chaillé (de Chilly-Mazarin) au XIV^{ème} sc. et le pain de Gonesse du XV^{ème} au XVII^{ème} sc. Voir : Adrien-Henry THERY, p.104 à 118.

¹⁷ Cette note n'a d'intérêt qu'en fonction de la manière de l'époque de mesurer le grain au setier, donc au volume. Le pain lui étant vendu au poids.

abondante en grains, mais donne moins de pain ». Cette traduction "libre" de l'ancien français, nous dévoile surtout une diversité variétale sur un rayon d'à peine 200 km. autour de Paris. Disons aussi que, plus ou moins un siècle après, ni Malouin, ni Parmentier, qui auront pourtant une approche plus professionnelle, ne relèveront ces différences variétales aussi géo-dépendantes. Parmentier juge plus la valeur des blés suivant les saisons¹⁹.

III.4. On « s'aime » dès l'hiver où on attend le printemps ?

Si vous voulez trouver de quel pays est originaire une langue parlée, il suffit de voir où se trouve le plus grand nombre de variantes de celle-ci. Ce sera le même principe pour les plantes, le berceau du blé c'est l'endroit où le trouve le plus grand nombre de variétés des anciens blés. C'est en Mésopotamie (actuellement Irak) que le chercheur russe Nicolas Vavilov a lors de nombreuses recherches défini le centre de cette aire de dispersion. Dès le moment où la littérature spécifique au semence de blé s'écrit dans l'histoire, l'on remarque que suivant le climat, on va semer des blés de et dès l'hiver où des blés de et au printemps. Pour comprendre par l'exemple, dans les bonnes terres noires d'Ukraine, le gel n'est absent que 130 à

¹⁸ Peut-être s'agit-il encore d'une variété de céréale vêtue (engrain, amidonnier ou épeautre) dont la caractéristique est que la glume ou balle est difficile de séparer du son à la mouture, et nécessite parfois un grillage pour un décorticage avant mouture. Le décorticage en mouture sur meules, est un passage entre des meules striées et espacées spécialement. Autre difficulté de mouture sur meules dont peut faire part le texte historique; les blés de printemps ont parfois une dureté telle que la séparation du son et de la farine de l'amande ne se réalise pas bien.

¹⁹ Voir : A.A.PARMENTIER, p.116, où il parle du blé de Barbarie (Afrique du Nord touchant la Méditerranée, hormis l'Égypte), sans donner vraiment une appréciation claire et du blé de Pologne, qui est le blé le plus recherché des blés venant du Nord (voir notes suivantes).

160 jours l'an et fait chômer le travail sur la terre pendant 7 à 8 mois²⁰. Au Canada, « les montants des portes ou autres constructions en bois qu'on démolit en automne, sont encore gelés à leur extrémité inférieure »²¹. Parmi les conditions qui handicapent la culture du blé qui passe l'hiver, il faut citer; ces très basses températures, un été trop court, la couverture de neige trop mince avant la gelée, l'alternance du gel et du dégel au printemps qui parfois sépare la tige des racines et les vents secs de printemps²². De meilleurs rendements sont souvent procurés par les semences d'hiver. Les blés semés au printemps ont eux, une meilleure disposition à la qualité panifiable. Après la sélection multiséculaire opérée de l'ancien blé au blé tendre ou froment actuel, on essaye surtout d'améliorer la résistance de ce blé ensemencé. Le premier souci est que la récolte arrive à bon terme.

III. 5. L'espoir se nourrit des graines d'Ukraine.

Pour obtenir cette amélioration, les semences les plus recherchées viennent non pas du Moyen-Orient, mais de Russie et surtout d'Ukraine²³. Début du XX^{ème} siècle, le spécialiste russe de l'histoire du blé (M.Jakubziner) écrit que le blé ukrainien a joué très tôt un rôle important à

²⁰ Sigrid GROSSKOPF, p.65, signale ce fait en le comparant à la situation de l'Europe de l'Ouest, où le paysan ne s'arrête que 2 à 3 mois.

²¹ C'est H.E.JACOB, p. 343, qui cite ces paroles de Sir William CROOKES datant de 1897.

²² Stephan SYMKO, au chapitre *Le blé cultivé aux premières heures*.

²³ Dans leurs pays d'origine, proche du croissant fertile, l'Afghanistan notamment, la culture des céréales restera statique. Ce qui ne sera pas le cas des cultivateurs ukrainiens qui sur une bonne terre feront progresser la sélection de leurs semences. L'Ukraine porte d'ailleurs dans son drapeau, les couleurs mises à l'horizontales du jaune qui représente les épis et le bleu qui représente le ciel.

titre de semence. En particulier en raison de sa grande qualité boulangère, son adaptation, sa précocité et surtout sa résistance au froid ²⁴. Dès la fin du XIX^{ème} siècle, la banque de semences du bureau de botanique appliquée de Saint-Pétersbourg (R) fait aussi figure de légende dans l'histoire de l'amélioration du blé ²⁵. C'est en 1826, importées des riches terres noires d'Ukraine via la Mer Noire et la Méditerranée, que l'on atteste le débarquement à Marseille de semences de blé (froment)²⁶. Il sera appelé « blé d'Aquitaine » ou « blé de Noé » ²⁷. Il peut revendiquer la paternité des premières variétés françaises par croisement. Notamment le « Rouge de Bordeaux », « Japhet », « Gros bleu », les « Vilmorin » et puis filialement, de la plupart des souches françaises actuelles²⁸. Ce même blé « Noé » sera repris avec d'autres semences russes par les premiers sélectionneurs allemands afin d'améliorer par croisement leurs variétés locales ²⁹.

²⁴ Stephan SYMKO, chapitre « *Termes slaves dans la nomenclature du blé* », cite d'après M.JAKUBZINER des traces de ce type de commerce en Ukraine dès le 4^{ème} siècle avant J.-C.

²⁵ Anatoly F. MEZERHKO, p. 269 & 270

²⁶ Stephan SYMKO, chapitre « *L'histoire du blé ukrainien* » le mentionne en temps que « premières exportations de blé d'Ukraine documentées », envoyé d'Odessa.

²⁷ Alain BONJEAN & Renaud LEBLOND, p.30 à 32. C'est le marquis de Noé, grand propriétaire terrain et meunier dans le Sud-Ouest de la France qui diffusera cette variété vers les cultures du bassin parisien (Beauce et Brie).

²⁸ Bien sur, il s'agit d'un ascendant, exactement comme nous avons deux parents, quatre grands-parents, huit arrière-grands-parents et ainsi de suite. Précisons, comme nous le verrons au sous-chapitre 8, qu'une nouvelle variété peut avoir plus que deux géniteurs. Autre précision ; si l'on cite les semences ukrainiennes comme variétés importantes pour la descendance, c'est qu'elles furent souvent choisies comme génitrices.

²⁹ Wolfgang PORSCHE & Michael TAYLOR, p.179.

III.6. Pour cultiver la grande prairie, il n'aura fallu qu'une graine.

Mais c'est surtout sur la terre « vierge » du Nouveau Monde (l'Amérique) que les semences ukrainiennes et russes vont confirmer leurs bonnes réputations. Elles sont si connues et recherchées, qu'elles ne manqueront pas de « faire partie du bateau ». Nancy Green, racontant l'histoire des émigrants parle de familles allemandes de Russie ³⁰ qui transportèrent à travers l'Atlantique des boisseaux de blé de Crimée résistant aux hivers les plus durs et transformèrent les Etats du Dakota et le Minnesota en l'une des terres de culture de blé les plus fertiles au Monde³¹. Vers le milieu du XIX^{ème} siècle (1842), une communauté religieuse russe doit; soit s'installer sous contrôle dans le Caucase, soit fuir son pays ³² (des règlements internes ayant conduit à des abus). Ces « douchoborzes » émigrent et emmènent avec eux des froments des « chernozens » (bonne terre noire et fertile) ukrainiennes ³³. Ils deviennent pionniers du « Nouveau-Monde » et s'installent dans la grande plaine au centre des Etats-Unis

³⁰ Stephan SYMKO, au chapitre « *Expansion de l'industrie meunière* », cite la tradition orale attribuant aux douchoborzes l'importation de meules restée en facade d'entrée de moulin de Winnipeg (CDN). Cet auteur, sélectionneur au Canada et ukrainien de souche, pense que d'autres pourraient revendiquer cet apport, notamment des molokans (autre secte provenant d'Ukraine) ou des mennonites ukrainiens aussi. Cet auteur précise qu'à cette époque, (milieu du XIX^{ème} siècle) l'Ukraine orientale faisait partie de la Russie et l'Ukraine occidentale était elle intégrée à l'Autriche. De ce fait les émigrants ukrainiens étaient inscrit comme russe ou autrichiens par l'autorité d'immigration.

³¹ Nancy GREEN, p.74.

³² Pierre LAROUSSE, au mot « douchoborzes ».

³³ Ernest VOGT et Fritz CALMBACH, p.51 à 53.

d'Amérique. Dans cette contrée ce sera plutôt le blé d'hiver qui réussira le mieux. Au Canada, où se prolonge la grande prairie du nord des Etats-Unis, juste au même moment (1842), un émigré écossais, David Fife avait demandé à un ami resté dans son pays d'origine de lui envoyer des semences de l'Europe du Nord. Il reçoit des semences de blé de Pologne³⁴ débarqué à Glasgow (SCO) et venant de Gdansk (= Danzig- POL). Comme D.Fife ne savait pas si la variété était un froment d'hiver ou de printemps et qu'il reçut ses semences au printemps, il les sema directement. Mais le froment ne mûrit pas, sauf quelques épis, qu'il ressema l'année suivante. Alors, bien que les récoltes avoisinantes souffrirent toutes des conditions défavorables, ce blé lui, résista. D'où, le soin que l'on apporta à cette variété et l'éloge que les journaux agricoles en firent dès 1860³⁵. Ce grain de froment fut appelé « Red Fife »³⁶. Celui-

³⁴ Stephan SYMKO, au chapitre « *Histoire du blé ukrainien* », signale que lorsque l'Ukraine était occupée par la Pologne, le blé importé était inscrit sous le nom de ce pays. D'où le blé de Pologne déjà renseigné (p.116) par A.A.PARMENTIER fin XVIII^{ème} siècle. Un piège pour les personnes qui veulent identifier clairement est la classification scientifique qui définit dans les variétés de blé dur (*durum wheat* en anglais et *Triticum turgidum durum* en latin), le *triticum polonicum* dit aussi *triticum poolish* qui n'a que 2 paires de 7 chromosomes tandis que le froment actuel à 3 paires de 7 chromosomes.

³⁵ Plusieurs histoires seront après colportée par la tradition orale. Dont une qui revient presque de manière légendaire et qui attribue à l'épouse du fermier, le mérite d'avoir sauvé le seul bouquet de blé qui réussit à germer. Trouvant et chassant la vache de la ferme qui broutait celui-ci, elle sauva une partie de ce blé pour permettre les ensemencements futurs. Cette histoire sera reproduite sur d'autres graines et notamment le « Kamut », redécouvert dernièrement.

³⁶ Le pharmacien devenu sélectionneur, William SAUNDERS retrouvera l'identité du « Red Fife » en recevant en 1905, soit 63 ans plus tard, des semences de blé (froment) d'un marchand de graines d'Allemagne. Cet échantillon provenait d'« Halychina » quelque part en « Allemagne de l'Est ou en Russie occidentale ». Il était si ressemblant au « Red Fife » que W.SAUNDERS les compara en

ci ensemencera assez vite tout le sud de l'Ontario (CDN)³⁷ et du Canada ensuite le Nord des Etats-Unis. Un des premiers grand sélectionneur anglais, P.Sherriff reprendra ce « Red Fife ou Halychanka » dans ces blés géniteurs³⁸ et plus tard, les sélectionneurs français également³⁹. A Manhattan au Kansas (cœur géographique des U.S.A.), un collaborateur scientifique de la station officielle d'essais, dénommé Marc Carlton, se pencha avec intérêt sur le froment des « douchoborzes »⁴⁰. Pris par

culture et panification, mettant en évidence leurs similitudes, voir ; Stephan SYMKO, chapitre « *La redécouverte du blé Halychanka (Red Fife)* ». L'appellation Halychanka veut dire « d'Halychyna », c'est à dire « de Galicie », région située actuellement en Ukraine occidentale et en partie en Pologne (Lvov en UKR et Krakow - Cracovie- en PL). Les autrichiens l'appelle « Galizische Kolben », les polonais « Galicyjska ». Le « Red Fife » s'appellera aussi en Amérique ; « Fife », « Scotch Fife », « Canadian Fife », « Saskatchewan Fife » et d'autres noms encore. A cette époque, c'est la ferme, le port ou le pays de départ présumé qui fait la dénomination de la variété et cela avec beaucoup de variantes régionales, avant au chapitre, « *Origine du Red Fife* » S.SYMKO attribue aux Mennonites les premiers succès céréaliers sur le sol canadien en 1875, grâce à une variété de blé de printemps prises dans leurs bagages appelée « White Russian » qui sera supplantée plus tard par « Red Fife »..

³⁷ Janice Murray GILL, p. 16 &19. C'est la qualité boulangère qui procurera la valeur commerciale de « Red Fife ou Halychanka », qualité qui lui permettra d'exporter les excédents de culture réalisés dans les grands espaces du « Nouveau Monde ».

³⁸ William ANGUS, p.113. Les variétés « Red Fife », ainsi que « Marquis » et « Garnet » qui suivront sont aussi dans les géniteurs des blés français, voir D.SOLTNER, p.112.

³⁹ Voir D.SOLTNER, p.112.

⁴⁰ Maggie GLEZER, p.45, signale une variété dénommée Turkey (froment rouge d'hiver) apportée au Kansas en 1874, par la communauté religieuse des Mennonites. Elle serait une des variétés primitives des froments d'hiver du « Nouveau continent ». La variété Minturkey dérivera de cette première variété. Stephan SYMKO pense que « Turkey » est d'origine ukrainienne

le virus de l'amélioration, il décida de parcourir par deux fois la Russie à ses frais.⁴¹ Il ramena des centaines d'échantillons, notamment les variétés « Ghirka -blé tendre de printemps-, Koubanka -blé dur-, Karkova -blé tendre d'hiver-». Il étudia et sélectionna pendant des années leurs comportements et finalement c'est la culture du « Hard Red Winter – Blé Rouge⁴² d'hiver Résistant-» qui triomphera un peu grâce à lui dans la grande plaine américaine⁴³ et deviendra le

⁴¹ Ernest VOGT et Fritz CALMBACH, p.52, CARLTON se ruina à ces tâches et mourut en 1925 loin des grandes plaines, au Pérou. Dans l'abandon, la malaria l'avait atteint dans ce pays où il enseignait pour payer ses dettes en communiquant ses connaissances sur les semences.

⁴² Les froments panifiables américains portent toujours aujourd'hui le qualificatif « Red » (rouge). Comme une identité ou label, la pigmentation « rouge » sera presque un passage obligé pour les sélectionneurs. C'est au point que déjà en 1904, les chercheurs canadiens refusèrent de commercialiser des blés de force « blanc », pour garder le label « Red », voir Stephan SYMKO, chapitre « *Développement des variétés de blé au Canada* ». Les pigmentations des blés (tendres et durs) peuvent être rouge « red », appelés « amber – ambré-» pour le blé dur américain, blanc « white » ou beaucoup plus rarement, mauve dit aussi pourpre « purple ». Un grand groupe meunier néerlandais (Meneba) a eu l'idée dans les années 1990 de lancer en terme diversification de l'offre, du blé pourpre cultivé en Australie et intégré dans un « mélange – mixe » appelé à faire du pain « koala ». Il serait issu d'anciennes variétés locales.

⁴³ Aujourd'hui, ces froments bénéficient d'une classification très stricte ou le nom « Hard » n'est pas à traduire par « dur » (pour ne pas le confondre avec le blé dur dit « durum wheat ») mais indique une résistance à la mouture corollaire à une haute teneur en gluten. La friabilité à la mouture et faible teneur en gluten se mentionne comme « Soft ». Signalons aussi que les rendements du « Hard Red Winter » froment d'hiver sont actuellement de 25 quintaux/hect, pour une variété de blés de force en culture extensive vu les grands espaces. Et que, plus au nord des Etats-Unis, jouxtant la grande prairie canadienne, le « Hard Red Spring », pour le froment de printemps, le rendement est de 20 qu./hect. Voir : Jean-Paul CHARVET 1990, p.15 à 18.

« Wheat Belt » (la région du blé). Retour au Nord, dans la grande prairie canadienne, la sélection du « Red Fife ou Halychanka », conduira à la variété « Manitoba » et Charles Saunders (fils de William), éminent sélectionneur de la ferme expérimentale, créa en 1904 la fameuse variété « Marquis »⁴⁴, dans laquelle on retrouve toujours les gènes du bon vieux « Red Fife ou Halychanka ». La caractéristique de la variété « Marquis » est sa capacité à germer quelques jours plutôt que les autres variétés, aptitude très intéressante pour les courts étés et les gelées précoces que l'on rencontre dans ces régions⁴⁵. Par la suite, sera créée une autre variété capable de germer encore plutôt ; « Garnet ». C'est ainsi que la carte d'implantation du froment fera reculer les frontières de l'Arctique. Repartons en Russie maintenant (inclue dans l'U.R.S.S. en 1918), lorsque « l'affaire Lyssenko » et la soi-disant « biologie prolétarienne » sera confondue⁴⁶, cette sélection basée sur la

⁴⁴ Stephan SYMKO, au chapitre « *La découverte du blé Marquis* », donne les ascendants de cette variété. Il s'agirait d'un croisement entre « Red Fife » et « Hard Red Calcutta », une variété de froment d'Inde qui a la spécificité d'être précoce (mûrir plus tôt). En 1918, 80% des emblavements de blé canadiens étaient ensemencés de la variété « Marquis », voir même auteur au chapitre « *Valeurs de la récolte de Marquis au Canada et aux Etats-Unis* ».

⁴⁵ Stephan SYMKO, au chapitre « *L'histoire du blé Ladoga* », mentionne les multiples tentatives, presque obsessionnelles de W.SAUNDERS pour apporter par croisement une qualité de mûrissement plus hâtives à « Red Fife », victime parfois des gelées précoces. Les variétés « Onega » et surtout « Ladoga » importée de Riga en Lettonie était dite « Skorospilka = hâtive » ou « Poltavka = de Poltava en UKR », elle fut effectivement plus précoce, mais sa qualité marchande est jugée sans complaisance comme désappointante, ne pouvant servir à des fins d'exportations.

⁴⁶ Denis BUICAN, chercheur roumain exilé en France, accuse T.LYSSENKO d'avoir radicalisé le débat scientifique en termes d'option politique pour discréditer N.VAVILOV. Au point de faire rejeter celui-ci comme ennemi de la cause du peuple en

faculté « d'épier » (l'épiaison est la période de la vie du froment où l'épi apparaît après la montée des feuilles) suivant la durée du jour sera choisie également. De plus le procédé de la « vernalisation »⁴⁷ des blés de printemps préconisé et non inventé par Trofim Lyssenko s'appliquera aussi avec certain succès. Comme les journées sont nettement plus longues en été plus on approche du cercle polaire (soleil de minuit), cela fera reculer aussi les frontières de l'Arctique dans les « Terres nouvelles » qui couvrent le Sud de la Sibérie occidentale et le Nord du Kazakhstan L'échange russo-américain a ici de quoi « déglacer » une guerre froide. Ce sera pourtant bien plus tard que le commerce des grains jouera ce rôle, lorsque les multinationales vendront du grain des greniers américains aux soviétiques en 1963⁴⁸.

III. 7. L'amélioration du rendement céréalier.

On l'a vu les critères de résistance puis de qualité technologique à fin d'exportation ont été prépondérant dans la sélection à ces débuts. On a moins de renseignements sur

Sibérie où il mourra en captivité en janvier 1943. C'est le physicien Andreï SAHKAROV (le père de la bombe H soviétique) qui déstabilisera l'autorité pseudo-scientifique de T.LYSSENKO, en 1964. Anatoly F. MEZERHKO, p.273 & 274, définit comme « conséquence tragique » les 30 années de domination (1935-1964) de T.LYSSENKO à la tête de la société scientifique d'agriculture (VASKHNIL), celui-ci déniait le rôle des chromosomes dans l'hérédité. Cette attitude négative fit que plusieurs générations d'étudiants n'ont pas eu accès à la connaissance de la génétique moderne.

⁴⁷ Denis BUICAN, p. 37 et 25. La vernalisation est le traitement par le froid (30 jours à 0° à 3°) sur des graines en début de germination. Ce qui permet à des blés d'hiver de germer en étant semé au printemps, voir aussi, D.SOLTNER, p.112.

⁴⁸ Dan MORGAN, p. 86.

les rendements à l'hectare, puisque l'on était déjà content de « sortir une récolte ». On sait que les « anciens blés » en Europe rendait de 2 à 3 quintaux l'hectare (200 à 300 kgs. au 10.000 m²). Il vont passer à 10 quint./hect. par la sélection dite « massale » (c .a.d. : prélèvement et choix des plus beaux grains comme semences)⁴⁹. Fin du XIX^{ème} siècle apparaît la sélection dite « généalogique »⁵⁰ et les sélectionneurs dits au début « gentlemen-farmers ». Cette méthode généalogiste consiste à suivre les descendance des croisements sur plusieurs années afin de fixer les caractères et ne garder que les plus productives et résistantes, un peu selon l'observation des Carlton et Saunders. Ce qui, en France, va conduire à l'obtention des premières variétés ; « Japhet –dit aussi blé Dieu- », 1892, « Gros bleu », 1897, « Bon fermier » 1920, « Vilmorin 18 » & « Vilmorin 27 », 1918 & 1927⁵¹. Les froments de pays ou « population » vont ainsi petit à petit perdrent leurs places dans les emblavements. Ainsi, en Europe, les rendements passeront de 15 à 50

⁴⁹ Revue « R.G.D. = Ressources Génétiques & Développement », p.3. Jean-Jacques VAN MOL, p.63, écrit que vers 1.200, 1 grain semé en rapportait 3 à 4, et vers 1.800, le rapport passe de 1 grain semé pour 10 récoltés. Sur cette même règle, mais plus linguistique et folklorique, le grain de seigle appelé « centeno » en espagnol, produirait 100 grains et le grain de millet 1.000 grains hors d'un grain semé.

⁵⁰ C'est Louis de VILMORIN (1816-1860), issu d'une famille vivant dans le commerce des graines depuis le XVIII^{ème} siècle, qui s'inspirant des méthodes anglaises, définit en 1856, la méthode généalogiste, à l'Académie d'Agriculture de France. Les variétés qui porteront le nom de Vilmorin plus l'année d'obtention seront issues de croisement entre le « blé d'Aquitaine » et d'autres variétés européennes. Voir la publication des deux membres du groupe Limagrain qui a incorporé en son sein la société Vilmorin, Alain BONJEAN & Renaud LEBLOND, p.30 à 32.

⁵¹ D.SOLTNER, p.133

quint./hect. de 1930 à 1980⁵². Nous sommes en route pour le rendement. En Beauce (F), « le club des 100 quintaux » (les céréaliculteurs qui atteignent ce rendement à l'hectare) se gonfle d'année en année de nouveaux membres. Une pointe de 130 quint./hect. a même été enregistrée lors de la récolte 1998 dans l'Oise, juste au nord de Paris⁵³.

III. 8. Une sélection très « select ».

Une nouvelle variété pour pouvoir être commercialisée doit être bien fixée et supérieure aux variétés génitrices témoins⁵⁴. Alors seulement l'inscription au catalogue officiel des espèces et variétés cultivées en France (dans notre exemple) est effective. Un cap parfois bien difficile à franchir pour les anciennes variétés. En effet, il est nécessaire que quelqu'un demande le maintien de l'inscription d'une variété au catalogue officiel pour continuer à être commercialisée. Par définition, le principe de la sélection est inévitablement ségrégonniste. De plus au sein du comité technique permanent de la sélection (CTPS), aucun meunier n'avait le droit de consultation jusqu'il y a peu⁵⁵. Ce ne

sera acquit que depuis le début de ce XXI^{ème} siècle. Un boulanger, un nutritionniste auront encore moins leur mot à dire! Dommageable quand on connaît les possibilités discriminatoires de cet organisme. Résultat pendant des décennies, de plus en plus de froment « fourrager » seront choisis (blé tendre non panifiable). Comme ils sont entre 10 à 15% supérieur en rendement par rapport aux variétés de froment panifiable⁵⁶, ils seront même introduits dans les mélanges qui composent la farine commercialisée pour faire le pain⁵⁷. Dans ce contexte, les produits « améliorants » de panification vont aisément venir s'implanter⁵⁸ dans l'élaboration de la pâte. Ce sera un peu comme un médicament pour soigner cette évolution. C'est dans cette logique que la

⁵² D.SOLTNER, p.128 Celui-ci écrit même page que dans l'augmentation du rendement, on estime qu'1/3 est dû au progrès génétique et les 2/3 restants aux techniques culturales.

⁵³ Cécile CHEVREUX, *Récolte 98*, dans la revue « *Filière Gourmande* » n°55 d'octobre 1998, p.23. Le rendement moyen français était cette année là de 77,5 quint./hect et la moyenne de productivité du blé tendre augmentait environ 1,28 quint./hect. l'an.

⁵⁴ Le type de croisement est de trois ordres, soit simple ; variété A X variété.B, soit double ; (var.A X var.B) X (var.C X var.D), soit à trois voies (var.A X var.B) X var.C. Voir « *La sélection ; sa technique et ses objectifs* » interview d'Adrien DEKEYSER, p.24.

⁵⁵ Voir : Jean-Pierre COFFE, p.63 confirmé par Michel DELOINGCE, p.2, qui mentionne que « Dans le but d'obtenir une inversion de cette tendance qualitative –voir note suivante– la commission a souhaité que la meunerie s'implique dans le processus d'inscription des variétés.

⁵⁶ Dans les races de poules, il existe les poules pondeuses (minces et légères) et les poules ou poulets de chair (ne pondant pas beaucoup). Un peu comme dit le proverbe « On ne peut pas avoir la poule et l'œuf », il est difficile d'obtenir dans une race les deux propriétés de manière pointue. Pour les semences ce sera pareille, il est difficile d'avoir à la fois une bonne qualité technologique et nutritionnelle et une bonne qualité agronomique (rendement). C'est la nature qui s'exprime comme cela. Voyez aussi D.SOLTNER, p.131 qui reprend des propos ressassés assez régulièrement dans le milieu agricole « La qualité ne paie pas, disent de nombreux céréaliers, qui constate que la marge laissée par un blé de médiocre qualité boulangère, mais de fort rendement est plus intéressante. » et Michel DELOINGCE, p.2, qui signale que les Variétés Recommandées par la Meunerie -VRM- sont tombées de 59,20% des emblavements à 26,03% de 1986 à 1989. Elles remontent régulièrement depuis, en 1998 elles atteignaient les 30,20%, ce qui est suffisant pour les besoins de la meunerie française. Le restant étant composé de +/- 20% pour l'aliment du bétail et 50% pour l'exportation.

⁵⁷ D.SOLTNER, p.131. Ce qui donne des difficultés à la panification ; pâte collante et mauvaise levée.

⁵⁸ « Les boulangers anglais et européens pris entre la hausse de leurs coûts et le contrôle du prix du pain, se tournèrent vers des procédés de panification nécessitant moins de blé riche en protéines », Dan MORGAN, p.103

Communauté européenne (devenue auto-suffisante en termes de production céréalière depuis les années 1960⁵⁹) va rendre moins intéressante l'importation de blés de force canadiens ou américains. La France qui exporte parfois près de 50% de sa récolte dans le Marché Commun et à des centrales d'achats d'Etat de l'Est de l'Europe voit ces dernières disparaître au profit d'acheteurs privés, (meuniers par ex.) plus exigeants en termes de qualité. « Il y a là, un problème », « La qualité proposée –à l'export- actuellement est notoirement insuffisante pour certains acheteurs » dit le président de l'association des meuniers français (ANMF). Continuant à parlé de ce problème d'inadéquation, il « met en garde contre la course au rendement au détriment de la qualité »⁶⁰. La réaction ne peut se faire attendre. Elle germe déjà, comme le prouve ce constat de B.Mahaut, « au cours de ces 10 ans (1982/1992), l'évolution de la dureté a subi un bouleversement total”. “1988, constitue l'année charnière où les blés médium hard prennent le pas sur les médium soft”⁶¹. Autre évolution dans la sélection, la longueur des pailles, Dominique Soltner, donne une bonne idée de l'évolution de celles-ci par la sélection. Vilmorin mesurait 1,20 m. en 1927, Capelle 1 m., en 1960, Capitole 0,90m année 1970. et Courtot 0,68 m. année 1980⁶². Ce raccourcissement des pailles n'est pas anodin pour la vie du blé ou froment. En effet lors de sa maturation, les nutriments emmagasinés dans la tige migrent vers l'épi à l'approche de la récolte. Si la

⁵⁹ Jean-Paul CHARVET 1988, p.165.

⁶⁰ Paule BONJEAN, p.3.

⁶¹ B.MAHAUT, p.43. Voir aussi le chapitre Gluten. Médium Hard signifie blé résistant et contenant de manière un peu supérieure à la moyenne une résistance à la mouture corollaire à une teneur en protéines légèrement supérieure à la moyenne. Ceci en regard du classement américain du blé marchand qui s'impose petit à petit.

⁶² D.SOLTNER, p.119.

tige ou paille est plus petite, cela n'est pas sans conséquence physiologique. Avec ces commentaires récents nous ne parlons que de lignées variétales pures, pas d'hybride, pas d'Organismes Génétiquement Modifiés (OGM). Voyons quelle pourrait être l'apport de ces deux techniques pour le froment panifiable.

III . 9. Le difficile pari du froment hybride.

Le froment hybride est annoncé depuis longtemps, mais il n'apparaissait pas plus un jour que l'autre⁶³. Pourquoi ? L'explication se trouve au début de ce chapitre III ; le blé est autogame (s'autoféconde) et a une grosse tendance à être homozygote (reproduit les mêmes gènes). Donc pour produire des semences hybrides, il faut appliquer un agent chimique pour stériliser les étamines d'une variété A, plante femelle prête à être pollinisée par la variété B qui elle sera semée sous le vent. Procédé difficile et coûteux, puisqu'il faut « fermer beaucoup de portes », ce qui est très difficile en pleine nature. Peu à peu le froment hybride entre dans les céréalicultures⁶⁴.

⁶³ D.MORGAN, p.181 écrivait en 1979 « le blé hybride existe déjà, mais ces rendements ne sont pas encore nettement supérieurs à ceux des blés conventionnels ». D.SOLTNER, p.139. annonçait le froment hybride comme éminent dans le commerce en 1985-1986, mais écrivait qu'il faut encore prouver que le surcoût (2,5 à 3 fois le prix des semences normales) sera compensé par le rendement et la diminution d'intrants.

⁶⁴ G.BRANLARD et A.GERVAIS, p.7. Il représentait à peu près 1/10 de la récolte française de froment panifiable (blé tendre) en 1998. Un rendement moyen de 100 quint./hect avec une valeur protéique du grain entre 11 & 12%. Dans la rubrique actualités de la revue « *Industries des céréales* » de 6-7/2000, on signale que pour la première fois, une variété hybride (Hyno Valea de Hybrinova, filiale de DuPont) accède à la liste des V.R.M. (Variété Recommandée par la Meunerie). J.P.BERLAN, 1998, p.23 écrit que des sommes faramineuses sont dépensées pour cette technique « pour un gain net d'à peine quelques quintaux ».

Le principe de la construction de l'hybride et la constance du résultat est universelle. Il est inscrit dans les lois fondamentales de la biologie (lois de Mendel). C'est que l'on appelle l'effet d'hétérosis (d'hétérozygote) ou {F1- voir explication du sigle au sous-chapitre suivant}. Ce qui est recherché ici, c'est que les deux variétés qui sont croisées voit souvent les effets défavorables récessifs masqués par les effets favorables dominants. Ce sera la base de la supériorité de l'hybride. En termes de productivité, 10 à 15% en plus. Seulement voilà, l'homogénéité et la vigueur ne seront produit qu'une année : les caractéristiques ne se reconduisent pas dans la descendance⁶⁵. Elles ne sont pas fixées par 12 années de sélection généalogique, comme nous le verrons au sous-chapitre suivant. Il faut donc racheté chaque année de nouvelles semences pour les mêmes performances⁶⁶, déposédant ainsi l'agriculteur des facultés de reproduction et de multiplication du vivant, pour la conférer aux investisseurs. C'est le début de l'appropriation par les multinationales d'atouts stratégiques, alors

⁶⁵ D.SOLTNER, p.139.

⁶⁶ Jean-Marc BECHE et Pierre-Benoit JOLY, p. 3 & 4. La semence n'était pas différente du grain. L'hybridation du maïs (qui n'est pas autogame, et donc plus facilement hybridable) va donner une valeur ajoutée à la semence qui autrement ne vaut que le double du grain. En 1983 un lot de semence normal de maïs vaut 120 FRF, un même lot de semence de maïs hybride vaut 2.000 FRF. La valeur ajoutée par l'hybridation est estimée à 70% dans ces temps là. Henk HOBELINK, p.68 écrit que fin des années 1980 aux « States », l'utilisation de la semence « fermière ou domestique » pour le froment est de 65% alors que pour le maïs elle n'est que de 5%. Le succès naissant de l'hybridation du maïs parle bien dans ces chiffres. Cette rentabilité chiffrée est contesté par Jean-Loup MOTCHANE, p.24, qui en transformant la valeur des semences en valeur de quintaux récoltés et tenant compte des périodes de renouvellement des semences arrive par étude comparative à une plus faible rentabilité des froments hybrides. Pas pour le semencier qui lui multiplie son chiffre d'affaires par 10.

que ceux-ci étaient partagés par tous⁶⁷. Et l'on passe de l'exercice d'amélioration génétique à un exercice plus détériorant, plus « stérilisant »⁶⁸.

III. 10 . Douces années de sélection.

Pour créer une nouvelle lignée ou variété pure et fixer les caractères, il faut plus ou moins douze ans. Le « turnover » (la durée de vie commerciale) de celle-ci est aujourd'hui d'environ 4 ans. Il était plus long autrefois. C'est un long chemin où d'année en année on va :

croiser {F0}, sélectionner {F1},
juger les résistances aux maladies {F2},
sélectionner les têtes de lignée {F3},
évaluer les caractères agronomiques {F4},
évaluer le potentiel maintenu {F5},
la stabilité du rendement {F6},
l'adaptabilité de la lignée {F7},
puis on multipliera la lignée {F8},

Viendront ensuite les deux à trois années d'essais officiels pour l'inscription au catalogue { F9, F10, F11}. Douze années pendant lesquelles l'obteneur a travaillé sans être rémunéré. Son revenu est constitué exclusivement des droits d'obteneur protégé par une convention internationale de 1961 que plusieurs pays ont signé (l'U.P.O.V. = Union pour la Protection des Obtentions Végétales dite en d'autres abréviations COV ou DOV). L'obteneur appose son droit à toute personne achetant ses semences. Par contre il ne peut s'opposer à ce qu'un autre obtenteur se serve de son matériel (sa semence) pour créer une nouvelle variété. Ce système européen à l'origine, protège la recherche de l'amélioration variétale des semences et

⁶⁷ Dorothée Benoit BROWAEYS & Pierre-Henri GOUYON, p.26.

⁶⁸ Jean-Pierre BERLAN & Richard C.LEWONTIN, p.22 &23. Ces chercheurs affirment que le choix entre la variété libre ou hybride est politique et non scientifique.

ne prive pas l'agriculteur de l'usage « fermier ou domestique » des ressources génétiques considéré comme patrimoine humanitaire. Cette convention a attiré petit à petit les investissements privés dans le secteur ⁶⁹.

III. 11. La vie devient une marchandise brevetable.

La recombinaison génétique (ou manipulation génétique) des semences va pousser plus loin que cette convention UPOV. Lors de la vente des semences génétiquement modifiées, des contrats sont obligatoirement signés et confèrent des droits aux groupes semenciers. Le droit technologique stipule que l'on ne peut prélever des graines de sa récolte pour les semer l'année suivante sous peine de condamnation pénale. C'est la protection du brevet ⁷⁰. Il occasionne la perte de l'usage « fermier » de la graine de la part du céréaliculteur ⁷¹. Pour un franc de semences, il y a plusieurs francs d'engrais et pesticides, de là l'intérêt de les rendre

⁶⁹ Jean-Marc BECHE et Pierre-Benoit JOLY , p.4 & 5. donnent des tableaux avec les nouveaux entrants dans le secteur et leurs origines . ils viennent des secteurs chimiques pharmaceutiques et pétroliers.

⁷⁰ Rick WEISS, p.34 qui se fait l'écho des premiers procès intenté par Monsanto aux agriculteurs qui auraient ressemé 3 ans plutôt des graines génétiquement modifiées et brevetés. La « stérilité contractuelle » se double d'une « stérilité juridique » au cas où le fermier va se procurer des graines génétiquement modifiées chez son voisin. J.P.BERLAN, 1998, p.22, cite les encarts publicitaires de menace dans des journaux agricoles américains, sous le titre « Des semences biotech piratées qui pourraient vous coûter plus de 1.200 dollars par hectare ». Lire aussi, Joseph MENDELSON, p.25 à 40. Et le témoignage de l'agriculteur canadien Percy SCHMEISER, sélectionneur de variétés locales de colza. Il fit un tour d'Europe en 2001 pour dénoncer le jugement le condamnant à 11.100 € pour « piratage », alors qu'il a été selon lui contaminé par les cultures OGM voisines, voir Agnès SINAI, p. 15.

⁷¹ *Infos paysannes* n°10 de décembre 1999.

par manipulation génétique interdépendants et vendus en « kit »⁷². Si la première caractéristique d'une semence est sa fertilité, cette dernière sera tributaire d'un produit chimique spécifique pour assurer sa germination ou sa croissance. L'agent déclencheur sera livré avec la semence et il serait le pesticide que cela n'étonnerait aucun observateur ⁷³. « La biotechnologie est le résultat de travail de milliers de personnes qui ont patiemment édifié les fondations, les murs et posé la charpente du toit d'un édifice énorme. Maintenant que ces travaux sont terminés, des corporations nouvelles et anciennes sont en train de s'amasser et de se disputer pour pouvoir poser les dernières tuiles sur le toit et décréter que tout leur appartient »⁷⁴ Là où cela devient génétiquement gênant, c'est que le brevetage du vivant fait payer +/- 10 années de recherche, d'ailleurs à ces débuts, financée par les Etats ⁷⁵ et que l'on exige la gratuité des milliers d'années de

⁷² La protection du brevet commercial sur le glyphosate, la matière active du Round-Up, insecticide vendu par Monsanto arrivant à échéance en 2000. La firme eu l'idée de relancer une protection commerciale en manipulant génétiquement les semences pour les rendre plus tolérantes au glyphosate. Ainsi le brevet « Round Up Ready » de la semence reproductra de maximum 20 ans le délai légal de protection commerciale de la molécule créée en son temps par Monsanto, Voir Georges MONBIOT.

⁷³ Hugh WARWICK, p. 70.

⁷⁴ Propos de Susan Georges cité dans le livre de Henk HOBDELINK, p.23.

⁷⁵ Lire : Robert MAGNAVAL, p.24. Au début des années 1980, les universités américaines recevaient un budget annuel de 520 millions de dollars pour les biotechnologies. A cette époque se crée les centres de recherche de Monsanto (150 millions de dollars) et Du Pont (120 millions de dollars). C'est après les coupes sombres de l'Etat américain dans les budgets des universités que celles-ci à la recherche de fonds privés feront miroiter un « Eldorado » aux firmes pour les attirer.

sélection qui ont précédé ⁷⁶. Ainsi les paysans des Andes ont failli devoir payer des droits sur une plante dont ils n'ont cessé d'améliorer les premières versions et qu'il a suffi de ramasser et d'identifier scientifiquement. D'où, « découverte » donnant droit à la possibilité de breveter. La culture à grande échelle de la quinoa hybride brevetée risque elle de jouer un mauvais tour aux exportations boliviennes. Comme le dit A. Apoteker ⁷⁷, le gène n'est qu'une page du grand livre génétique. Cela ne transforme pas celui qui l'a arrachée et photocopiée en « inventeur ». Il est immoral de breveter ce qui devrait être le patrimoine commun de l'humanité.

La mise sur le marché de nouvelles variétés sans les observer trois ans comme il est d'usage, a été critiqué après l'échec d'une récolte de coton transgénique ⁷⁸. Le risque de scléroser l'amélioration génétique et d'éteindre encore plus la biodiversité doit aussi être énoncé. Certains riz sélectionnés autrefois qui donnèrent de grand résultat avait 87 parents et grands-parents. Comment avoir accès à l'avenir à ce potentiel s'il est couvert de brevet ⁷⁹. Autre exemple plus

⁷⁶ Isabelle DELFORGE, p.38 & 39, A.APOTEKER, p.104 et Sabine HARGOUS. En 1994, 2 chercheurs de l'université du Colorado (U.S.A.) ont obtenu des brevets pour pas moins de 43 variétés traditionnelles de quinoa (voir III.14). Ce sont des organisations non gouvernementales qui réussiront à forcer les « chercheurs » d'origine sud-américaine à abandonner leurs brevets en 1998. Mais des variétés hybrides et OGM menacent encore l'autonomie et le faible financement des paysans de l'Altiplano.

⁷⁷ A.APOTEKER, p.110

⁷⁸ Voir : J.MENDELSON, p.33, et A.APOTEKER, p.89 qui précise que pour gagner du temps, la firme à procéder à 3 récoltes sur la même année, aux Etats-Unis, en Argentine et en Afrique du Sud, grâce aux saisons décalées. Toutefois signalons qu'il faut entre 7 à 10 ans pour mettre au point un OGM et que cela coûte entre 200 et 400 millions de dollars, voir A.SINAI, p.15.

⁷⁹ Jean-Pierre BERLAN, 1998, p. 23, écrit que « La privatisation des connaissances, des ressources génétiques et des techniques d'utilisation freine le

récent, le « riz doré » génétiquement modifié pour compléter l'apport de vitamine A, a exigé la levée de quelques 70 brevets ⁸⁰.

L'introduction des gènes du Bacille Thuringiensis ⁸¹ et des gènes produisant des substances du neem ⁸² risque de priver la pratique de l'agriculture biologique de deux des rares produits de protection phytosanitaire autorisés ⁸³ en prenant le risque de rendre les insectes-cibles résistants à ces substances naturelles.

travail des chercheurs. Lassés de verser des redevances sur des sources génétiques qui leur ont été confisquées, nombre de pays du Sud prennent des mesures pour en entraver la circulation. ». Un exemple est donné par l'IRRI (Internationale Rice Research Institute), le plus grand centre de collection au Monde de riz situé aux Philippines qui créa la fameuse lignée IR -72 grâce à 87 parents et grands-parents des 80.000 variétés stockées dans sa banque de gène. Voir à ce sujet « *Les Philippines, le riz et le brevet sur la vie* », p.33 & 34 et I.DELFORGE, p.39.

⁸⁰ Voir A.SINAI, p.15

⁸¹ Voir D.B.BROWAEYS, p.26.

⁸² Les brevets accordés sur les propriétés du neem (écrit aussi nim) sont ceux qui ont provoqués les plus grandes contestations de masse. Dans son pays d'origine, l'Inde 100.000 signatures, 200 organisations de 35 pays regroupés autour de l'écologiste américain Jeremy RIFFKIN ont dénoncé un brevet accordé en 1992 à la multinationale W.R.Grace sur les substances (azadirachtine) du neem, cité dans la revue anglaise *Nature* traduite dans le *Courrier international*, p.42. En 1995, plus de 500.000 personnes ont protesté à Bangalore (Inde) contre le brevet de W.R.Grace, voir Jeremy RIFKIN, p.104 & 105 & I. DELFORGE, p.38.

⁸³ Gabriel GUET, p.146 à 158. IFOAM (la fédération des mouvements d'agriculture bio), Greenpeace, Sierra Club et une trentaine d'associations ont attaqué en 1997 l'E.P.A. (Agence de Protection de l'Environnement U.S.) pour négligence grave dans l'octroi de dissémination des plantes contenant le gène *Bacillus Thuringiensis* (Bt). Voir A.APOTEKER, p.146.

III.12. Génétiquement sans gène.

Mais d'abord où en est le génie génétique sur le froment ? Les moyens d'effectuer la cartographie du génome du froment panifiable sont possible et de plus en plus précis⁸⁴. Les méthodes de transfert de gène sont dites « maîtrisée »⁸⁵. Les potentialités ouvertes étant énorme, il ne reste plus qu'à voir ce que l'on fait de cet outil remaniant à souhait l'expression de vie. Encore une fois l'outil traduit plus le caractère de ceux qui l'emploi. C'est le caractère de l'« ouvrier » plus que le caractère de l'« outil ». Bien qu'ici l'aventure des mises en application ne doit pas se faire sans garde-fou. L'Union Européenne ayant dans ce sens réglementé une directive O.G.M. en milieu confiné (expérience de laboratoire par exemple) et une directive pour les O.G.M. disséminé

⁸⁴ Philippe LEROY, p.5 à 9. L'entreprise de décodage de génome d'un organisme nécessite tellement de travail qu'il est généralement le fruit de collaboration internationale, L'ITMImap (ITMI = International Tritical Mapping Initiative) carte entreprise depuis 1995 est la référence actuelle. L'ITMIpop choisi sur un choix variétale au génome « agrandi » affine encore plus que le précédent. Les informations concernant le génome du blé tendre peuvent être obtenue sur Internet à l'adresse URL ; <http://grain.jouy.inra.fr>, toutefois la maîtrise de l'anglais et de la biologie moléculaire sont nécessaire.

⁸⁵ Voir P.JOUDRIER, p.11 qui cite la méthode de transfert indirect par les agro-bactéries « modifiées » ou par transfert direct soit en transformant le protoplasme, soit par électroporation (champ électrique court et puissant » ou encore à l'aide de canon à particules avec l'ADN à transférer basé sur des microbilles d'or ou de tungstène projetée. Cette dernière méthode semble la plus utilisée du moins dans les premières expériences à succès sur le froment, celles d' Hybritech Seed International (Monsanto) et Sogetal (act. dans le groupe Novartis) renseignement donné par J.E. KURECKA, p.52. Le taux de succès de cette méthode est de 1/1.000, voir A.APOTEKER, p.114. Ce dernier auteur cite encore les risques de réarrangements des gènes introduit dans la chaîne d'ADN encourageant des effets et des fonctions nouvelles, voir p.115

dans la nature⁸⁶. Les chercheurs des centres officiels parlant des potentialités pensent surtout introduire les gènes produisant des protéines de bonne valeur boulangère, alliant ainsi les connaissances spécifiques de la technologie de la pâte au essor du génie génétique. Des transferts d'« allèles nuls » (groupe de gènes où il y a absence de synthèse protéique) pourrait amener prochainement sur le marché des aliments nouveaux. Par exemple, dépourvu des gliadines (protéines du gluten) qui affecte les malades coeliaques –intolérants aux gluten-. Enfin et probablement surtout, l'identification des gènes va permettre d'affiner encore mieux pour la sélection des semences telle qu'elle se conçoit actuellement⁸⁷. Dans l'Union Européenne, un moratoire bloque toutes nouvelles autorisations depuis quelques années. Le froment n'était pas encore concerné fin du siècle passé, même aux Etats-Unis. La plante la plus cultivée au Monde est inévitablement convoitée vu son marché. Ainsi, la firme Monsanto prévoit un blé Roundup Ready (rR) résistant à son herbicide vedette⁸⁸. Il faut dire qu'aux « States », vu l'étendue des cultures, l'industrie agricole ne laboure plus après récolte, elle désherbe avec un herbicide, puis on resème dessus. Economie de temps et de main d'œuvre. On comprend plus aisément l'importance d'avoir des plantes résistantes à l'herbicide. Que pensez de cette pratique ? La destruction des « herbes », (mauvaises ou bonnes), priverait les populations des pays en développement de

⁸⁶ Directive 90/220/CEE du 23-04-1990 pour l'utilisation confinée et Directive 90/220/CEE du même jour pour la dissémination volontaire dans l'environnement.

⁸⁷ G.BRANLARD, p.15 à 19. De l'avis de nombreux généticiens (même du responsable blé de Monsanto), la cartographie du blé donne une nouvelle jeunesse aux méthodes traditionnelles de sélection et rendent la transgénèse inutile pour de très longues années, voir J.-P. BERLAN 2001, p.8.

⁸⁸ J. MENDELSON, p. 32.

récoltes d'aliments d'appoint et saisonniers ou faisant partie de la pharmacopée locale. Mais c'est surtout les agriculteurs américains qui peuvent craindre que les gènes de résistance à l'herbicide se transmettent aux graminées de la même essence génétique⁸⁹. En 2003, déjà des herbes « sauvages » (pesse et bidens) résistants à l'herbicide sont apparues sur 250.000 hectares dans des Etats près de la côte Est des U.S.A. Du ray-grass résistant est apparu en Californie et dans des champs de blé australien⁹⁰. La lutte contre les « mauvaises herbes » déclencherait un mécanisme connu d'engrenage de traitement de pesticides⁹¹ toujours plus intense et coûteux. Pour parler de la pratique, et critiquer non des projets ou l'outil, parlons de l'état de la situation en Amérique et des O.G.M. déjà mis sur le marché. C'est la résistance aux pesticides, aux insectes et aux virus que l'on « transgène »⁹². La stérilité mâle obtenue par manipulation génétique qui procurerait des semences-suicide trahi la volonté commerciale et lucrative des

chercheurs, heureux qu'ils étaient d'avoir trouvé cette « sécurité économique » pour le commerce des semences⁹³. La licence génétique « T.P.S. » vite appelée « Terminator » -les semences-suicide- dont Monsanto, propriétaire du brevet a décidé le retrait au 4 octobre 1999, indique certaines limites du potentiel de cette révolution génétique⁹⁴. Prônant la « révolution génétique » après la « révolution verte », les responsables communication des multinationales « des sciences de la vie » prêchent qu'il relève le défi alimentaire de XXIème siècle⁹⁵. Note contradictoire toutefois: Phil Angels (directeur de la communication de Monsanto) déclarait à Michael Pollan dans « The New-York Times Magazine » le 28 octobre 1998 que « Nous –Monsanto- n'avons pas à garantir la sécurité des produits génétiquement modifiés. Notre intérêt est d'en vendre le plus possible, C'est à la Food & Drug Administration (F.D.A. organisme de contrôle) de veiller à leur sécurité. »⁹⁶ Mais les vases sont

⁸⁹ Jacques TESTARD, p.28 écrit « le colza transgénique résistant à l'herbicide Basta (matière active :glufosinate) s'est montré capable de répandre son pollen jusqu'à plusieurs kilomètres - alors que les experts lui accordaient 500 mètres- et de féconder des variétés sauvages en générant des hybrides fertiles –dont les experts affirmaient pourtant la stérilité ». A.APOTEKER, p.133 dit que les premiers travaux sur la dispersion des gènes indiquait une dispersion du pollen à 80 mètres, puis on en trouva à 500 m., la dernière évaluation poussait la distance à 2,5 km.

⁹⁰ Andrew POLLACK, p.51.

⁹¹ Voir chapitre suivant (IV) dédié à la culture.

⁹² Philippe LAMOTTE, qui cite un rapport de l'O.C.D.E de 1993 où 489 tests expérimentaux ont été réalisés sur des plantes pour calculer la tolérance à un herbicide pour seulement 72 pour améliorer la qualité du végétal et 35 pour une meilleure résistance aux maladies. Kimball NILL & Joseph R.ZAK, p.22 font un inventaire des « bonnes » améliorations opérées pour que le soja et le maïs aie une plus faible teneur en phytates ou une plus forte teneur en phytases (l'enzyme hydrolysant).

⁹³ Ricarda A.STEINBRECHER & Pat Roy MOONEY, p.35 à 37.

⁹⁴ Voir : *Monsanto répond au dossier de The Ecologist* publié par *Courrier international*, qui écrit en août 1999 « Il faudra attendre au moins 5 à 7 ans avant la commercialisation de cette technologie, si toutefois elle s'avérait une idée viable . Monsanto considère qu'avant de prendre toute décision de commercialiser ce type de technologie, elle doit être à l'écoute des préoccupations qui s'expriment et en tenir compte». Quelques mois plus tard la firme abandonnait le projet alors qu'elle avait acheté le brevet le 11 mai 1998 pour 1,76 milliards de dollars, et breveté dans 87 pays pour 1 milliards voir: R.A.STEINBRECHER, p. 37 et « *Terminator, ou comment semer la stérilité* » article du « *Time* », p.35 .

⁹⁵ Le défi du XXIème siècle est d'accroître la production en vue de l'accroissement de la population.

⁹⁶ Voir « *Playing God in the Garden* » (trad. « Jouer à Dieu dans le jardin ») dans « *The New-York Times Magazine* » le 28 octobre 1998 extrait de Jean-Pierre BERLAN, 1998, p.22.

tellement communicants entre le secteur privé et l'administration et spécialement entre Monsanto et la F.D.A., qu'aux Etats-Unis le phénomène a reçu un nom : le « revolving door », ou système de porte tournante⁹⁷.

III.13. Gènes sans frontière.

La « pollution génétique » issue de cette révolution génétique pourrait être aussi grave que d'autres pollutions chimiques et nucléaires déjà connues. Il faut surtout souligner que la transgénétique est une technique nouvelle qui élimine les barrières entre règnes, végétales ou animales. Par exemple le gène d'un bacille, le *Bacillus thuringiensis* (Bt) est incorporé dans les gènes de semences. Si le bacille émet sa toxine suivant ses paramètres d'activité (température, hygrométrie), ici la toxine insérée dans les tissus végétaux est produite systématiquement. Ce qui risque d'induire une réponse immunitaire plus rapide de la part des insectes-cibles. Au point que l'E.P.A. (agence américaine pour la protection de l'environnement) préconise de laisser des zones refuges de semis conventionnels représentant 15 à 30% des surfaces transgéniques⁹⁸. Un gène de la noix du Brésil avait été inséré dans certaines graines de soja, ce qui avait conduit à des réponses allergènes limitées aux seuls consommateurs de noix autrefois⁹⁹. Un comble pour le lait de soja employé parfois dans le bol alimentaire des super-allergiques. Comment l'exercice du métier de nutritionniste et diététicien va-t-il encore pouvoir se pratiquer et connaître

⁹⁷ Lire l'article « *Les vases communicants entre Monsanto et l'administration* », de Jennifer FERRARA, p.38 à 40. Il est éloquent surtout pour les relations F.D.A. – Monsanto et le passage de personnel de l'institution à la firme où l'inverse .

⁹⁸ Voir D.B.BROWAEYS, p.26

⁹⁹ A.APOTEKER, p.153.

la tracabilité des allergènes ? Pionner le semencier a dû arrêter le développement de son produit. Des agriculteurs et transformateurs alimentaires U.S. se sont opposés en 2.002 à la manipulation des cultures à des fins pharmaceutiques. Ils craignent que les vaccins, les enzymes, les anti-corps et les hormones ne se retrouvent accidentellement dans leurs produits¹⁰⁰. D'autres chercheurs en mal d'efficacité, on imaginé introduire des gènes de mutation rapide dans les plantes et les animaux afin d'étudier leur évolution. Des millénaires se raccourcissent en quelques mois afin de diagnostiquer plus vite le bon produit commercial. Problème, si ce gène mutant et cancérigène s'échappait¹⁰¹. Citons une autre forme possible de pollution, alimentaire cette fois. Dans une Grande-Bretagne déjà traumatisée par la crise de la vache folle, une expérience nourrissant des rats avec des pommes de terre génétiquement modifiés vit les organes de ces rats atrophiés. Mais le chercheur (Arpad Pusztai) fut licencié et les études complémentaires de Stanley Ewen récusées aussi ? Occultation ! Et cela sans qu'une seule publication ne fut autorisée sur ces seules études prétendant que la modification génétique est dangereuse au niveau alimentaire¹⁰². Le danger consiste aussi en ce que le comportement sans passé évolutif dans des écosystèmes qui ne les ont pas sélectionnés (sans prédateur) est imprévisible¹⁰³. Il est nécessaire d'apprécier avec précision les besoins et les risques de cette technique¹⁰⁴. Bien sur

¹⁰⁰ Scott KILMAN, p. 69.

¹⁰¹ Antony BARNETT & Robin MAC KIE, p.64.

¹⁰² Voir : Sarah RYLE & Robin Mac KIE, p.32. Arpad PUSZTAI préconise le test biologique pour juger la qualité nutritionnelle des O.G.M., alors qu'actuellement l'analyse chimique suffit pour l'attester, voir la revue trimestrielle « *Ecolobby* » 3 –1999, p.30.

¹⁰³ Bruno REBELLE, p. 20.

¹⁰⁴ Le flux ou fuite de gènes par dissémination est le plus important des risques de la pollution génétique. Lorsque l'on sait que rien que pour

depuis le début de la biotechnologie, des aspects positifs sont promis. Par exemple, le transfert sur les céréales des capacités des légumineuses à capter l'azote de l'air¹⁰⁵ et ainsi d'éviter l'apport intensif et coûteux d'engrais azotés. Est-ce parce que l'azote de l'air est gratuit que ces recherches n'aboutissent pas ? Pourtant le gain serait important pour améliorer le bol alimentaire des hommes et des femmes où la carence protéique fait des désastres et quelle arme dans la lutte contre la pollution de l'eau par les nitrates (l'engrais azoté le plus employé). Les « alicaments » (aliment-médicament), comme par exemple la banane contenant le vaccin contre l'hépatite B, le « riz doré » enrichi à la vitamine A ou d'autres plantes aux vertus diététiques donnent un profil positif au potentiel du génie génétique.

III. 14. Sélection génétique = érosion génétique ?

Sur les 10.000 à 50.000 plantes comestibles, seulement 150 à 200 sont utilisés à cet effet¹⁰⁶. Les espèces à germination rapide, à forte rentabilité agronomique seront privilégiées car le marché n'a ni le temps d'attendre, ni de peu rentabiliser. On l'a vu, l'évolution

dépister si la semence brevetée a bien fixé le transfert de gènes on marque certains O.G.M. de gènes de résistance aux antibiotiques avec le risque de faire apparaître des bactéries résistantes aux antibiotiques, voir A.APOTEKER, p.154 à 159. Les espèces étrangères dans un nouvel écosystème ont déjà prouvé leur pouvoir destructeur envahissant, même source p.130. Posons-nous la question ; comment faire rentrer au laboratoire des gènes disséminés dès le moment où un danger apparaît ?

¹⁰⁵ Jean HIRSCHLER, Pierre-Benoit JOLY & Michel PIMBERT, lire aussi Jean-Pierre BERLAN, 1985, p.20.

¹⁰⁶ Alain ZECCHINI, p.28. Argument qui pourrait parler à contrario pour les céréales, puisque le blé, le riz et le maïs fournissent à elles seules 41% de notre alimentation végétale, voir A.DE RAVIGNAN, p. 7.

qualitative de la culture du froment panifiable a surtout fait la part belle au rendement agronomique, il a en effet été multiplié par 10. Si l'on prend la situation de départ, on constate une perte des qualités nutritionnelles. Dans l'amélioration de la sélection, peut-on qualifier de progrès de la perte de fécondation du caractère par hybridation¹⁰⁷ et la dépendance aux produits phytosanitaires par modification génétique. Ces « évolutions » (plutôt que « progrès » pour rester critique) ne se sont réalisés que grâce à une armada coûteuse de produits phytosanitaires et de fertilisation d'engrais de synthèse. Rappelons-le, on attribue plus le progrès des cultures aux méthodes culturales qu'à la sélection. C'est une agriculture pour riche agriculteur.

Le froment a des dispositions naturelles pour se défendre (cfr. sous-chapitre 1) de ces sophistications manipulatrices. Mais si une volonté politique ne se développe pas, seuls les grands groupes issus de méga-fusions¹⁰⁸ et investisseurs des « sciences de la vie » décideront ce qui est bon pour l'ensemble de la citoyenneté du Monde. Tout cela se fera en fonction de leurs bilans financiers et de la voracité des actionnaires anonymes, insouciantes des « dégâts collatéraux »¹⁰⁹, le critère de la

¹⁰⁷ J.P.BERLAN 1998, p. 22. On est passé de l'amélioration à la stérilisation en utilisant la dépression consanguine pour stériliser.

¹⁰⁸ Les énormes budgets de recherche (minimum : 1 milliards de dollars pour par ex. : un marché intérieur français de la semence d'1,8 milliards de dollars/an) ont favorisé les regroupements. En 1996, deux géants suisses Ciba-Geigy et Sandoz se marient pour créer Novartis, après nouveau mariage avec Astra Zeneca pour créer Syngenta. Du Pont (qui a acquit à prix fort -OPA- 20% de Pionner) a flirté avec le même Monsanto qui lui se mariera avec Pharmacia Upjohn en 1999. Fin 1998, Rhone-Poulenc et Hoechst (précédemment en joint-venture avec Schering dans AgrEvo et qui avait acquis Plant Genetic Systems), fusionne et crée Aventis. Tout cela se passe sur quelques années à la fin de ce siècle. Voir A.APOTEKER, p.68 à 77.

¹⁰⁹ Si Monsanto a dédommagé (2 millions de dollars), les agriculteurs victimes des semences

compétitivité l'emportant si souvent sur la qualité. Actuellement on demande aux pays du Sud de la Terre, ce que nous, pays du Nord, n'avons pas réussi nous même, c'est à dire, sauver le patrimoine et la diversité génétique. Seul 4% des surfaces de la Terre sont aménagées pour la préservation des espèces¹¹⁰ et paradoxalement à l'heure de la biotechnologie, le trésor génétique est en voie d'extinction. Indice de mauvaise gestion du patrimoine, la perte de variabilité génétique est très forte, parfois avec des taux d'extinction 100 fois supérieur au passé¹¹¹. Dans ce qui est convenu d'appeler du non du biologiste russe « Centre Vavilov » (lieu que l'on considère d'origine de l'espèce) et où la plus grande variété de cette espèce est présente), les populations de froments « originels » ont subi une réduction considérable par la « révolution verte » et la diffusion de nouvelles variétés¹¹². Après la guerre 1940-45, 95% des variétés grecques de froment ont été abandonnées¹¹³. A l'inverse, sur les 136

transgéniques de coton, « qui dédommagera les préjudices environnementaux, lorsque l'on aura constaté à regret bien sûr, que des plantes sauvages auront été contaminées par des transgènes, créant ainsi de nouvelles plantes dont le comportement sera totalement imprévisible ». Voir : B.REBELLE.

¹¹⁰ La Commission Mondiale sur l'Environnement et le développement « *Notre Avenir à tous* » dit communément « *Rapport BRUNDTLAND*, p.177. Il faut ajouter pour être objectif que le berceau (ou centre Vavilov) du plus grand nombre de plantes se trouve dans l'hémisphère Sud.

¹¹¹ Gro Harlem BRUNDTLAND, p.179 &180

¹¹² Michel PIMBERT, p.8. La « révolution verte » est la révolution par les nouvelles méthodes culturales (engrais, pesticides et mécanisation).

¹¹³ J.M.BECHE, p.7 et P.LEROY, qui p.8 signale « le niveau de polymorphisme entre les variétés élites de blés cultivés et commercialisés est très bas avec les marqueurs classiques du type RFLP (appareil pour l'identification des gènes). C'est pourquoi, le chercheur veut affiner avec des marqueurs microsatellites ». C'est la différence

variétés de froment crée en France de 1959 à 1982 on remarque qu'elles sont presque toute cousines et que la descendance de la variété « Capelle » est prépondérante¹¹⁴. Dans les années 1970, la variété « Cama » occupait près de 50% des surfaces cultivées en Belgique¹¹⁵. A la fin des ces mêmes années 1970, la moitié du froment canadien n'appartenait qu'à une seule variété¹¹⁶. Encore récemment, dans la récolte française de 1993, la variété « Soissons » détenait 40,5% des surfaces cultivées en froment et dans certaines régions elle occupait plus de la moitié des emblavements¹¹⁷. Au point qu'en 1994, alors que « Soissons » détenait encore 38% des emblavements, l'enquête sur le comportement en boulangerie des variétés cultivées ne se faisait qu'en étude de complémentarité de cette variété¹¹⁸. Et pourtant, c'est dans le patrimoine variétal qu'on a trouvé la solution à la crise du maïs en 1970 aux « States »¹¹⁹. C'est dans le capital variétal que des sélectionneurs voulant développer une variété de sorgho riche en protéine, ont trouvé deux variétés locales chez des paysans éthiopiens après une quête infructueuse de 9.000 variétés provenant du Monde entier¹²⁰. Cette

entre la carte ITMImap et ITMIpop relatée note 121.

¹¹⁴ Chantal DUCOS et Pierre-Benoit JOLY, p.25.

¹¹⁵ A.DEKEYSER, p.22.

¹¹⁶ Revue « *L'écologiste* » de septembre 1980. C'était encore pire à l'époque du blé « Marquis », voir sous-chapitre 6.

¹¹⁷ G.MARTIN, p.10.

¹¹⁸ Dans la même revue « *Industries des céréales* » de décembre 1994, voir p.14, P.CHASSERAY et p. 26 à 34, Jacky FISCHER.

¹¹⁹ Voir G.H.BRUNDTLAND, p.185 et A.ZECCHINI, p.28. Il en résulta 2 milliards de dollars de perte par une baisse de rendement de 50%.L'envahissement de la maladie dans les champs se faisait à 80 km.par jour.

¹²⁰ Voir M.PIMBERT, p.8.

communauté d'intérêt entre environnement et économie est mise en exergue par ces exemples. Il existe encore d'autres situations dramatiques où la diversité génétique aurait été une solution, la plus citée est la famine due à la maladie « mildiou » de la pomme de terre irlandaise vers la moitié des années 1840¹²¹. D'autres crises alimentaires n'ont souvent pas dépassé l'information régionale ou spécialisée et n'ont eu aucune chance d'atteindre une phrase d'information d'un journal télévisé de 20 minutes¹²². Comme toute information lancinante et non étincelante, la perte de la biodiversité qui se paie en accroissement du risque en agriculture a bien peu de chance d'être entendue et pris en compte. Aujourd'hui, « ce n'est pas tant la sélection que les conditions économiques dans lesquelles elle se pratique qui poussent à l'uniformisation génétique »¹²³.

III. 15. Banquier des gènes ou Gène de banquier

On pourrait rétorquer que l'on pensait sauver le patrimoine génétique. Dans l'immédiat après guerre, les banques de

¹²¹ Antoine DE RAVIGNAN, p.7. 800.000 morts et 1.000.000 d'expatriés. Ce qui fait qu'il y a plus d'irlandais hors d'Irlande que sur l'île au gaélique. Mais précision importante, la pomme de terre comme la banane ont des reproductions asexuées (ne mettant pas en jeu un échange de gènes), ce qui prédispose plus à la dégénérescence.

¹²² Ainsi la destruction des cultures de riz de l'Inde en 1943, en 1953 & 54, la rouille ruine la culture du blé dur aux Etats-Unis, la perte d'une part importante de la récolte de blé en U.R.S.S. en 1972, le chancre des agrumes qui frappa la Floride en 1984 et le Brésil en 1991, etc.. voir A. DE RAVIGNAN, p.7. et A. APOTEKER p.170. La biodiversité égale sécurité dans ces cas là. Un peu comme nous le verrons au chapitre IV, l'assolement évite l'installation proliférante des pestes propres à chaque type de plantes cultivées.

¹²³ André CHARRIER, p.28.

gènes conservent par le froid¹²⁴ toutes les variétés de semences des plantes cultivées. Puis s'orchestre autour des C.I.R.A. (Centres Internationaux de Recherche Agricole) la collecte et la conservation par espèce¹²⁵. Ainsi l'IRRI ouvert au Philippines en 1960 se concentre sur le riz, le CIP au Pérou sur la pomme de terre et pour le froment c'est au Mexique que le CIMMYT (Centre international d'amélioration pour le maïs et le froment – « Maize Y Trigo » en espagnol)¹²⁶ s'ouvre en 1964. La plus grande critique accordée à ces banques de gènes est qu'elle conserve « ex-situ » avec tous les risques inhérent à la conservation par le froid (pannes et pertes parfois irrémédiables dans ces cas), mais aussi avec le risque d'un taux de régénération faible¹²⁷. Si le CIMMYT a autrefois distribué en 4 ans plus de 47.000 échantillons à travers le Monde¹²⁸, créé le « blé du miracle »¹²⁹ qui

¹²⁴ Voir J.M.BECHE, p.9. *Qui contrôlera les banques de gènes*. Pour conserver 3 ans il faut une température de +5°C, pour 20 ans -5°C et -20°C pour 100 ans.

¹²⁵ La grande firme semencière Pioneer a installé des unités de recherche auprès de chaque C.I.R.A. et en retirait plus de bénéfice que les pays dans lesquels ils sont installés. C'est dire à qui profitait la recherche publique. Voir J.M.BECHE, p.6 & 7.

¹²⁶ Vous pouvez visiter son site très pointu en recherche, à l'adresse : <http://www.cimmyt.mx>.

¹²⁷ Dans 4 banques de gènes, le taux de régénération est de 35%, 25%, 33% et 50%. Au N.S.S.L. (National Seed Storage Laboratory – Laboratoire national de conservation des semences) des Etats-Unis, seulement 28% des 232.210 échantillons était testé et avait été révélés sains. Voir revue *Ressources Génétique et Développement*, de janvier 1990, p.2.

¹²⁸ Pierre-Benoit JOLY, p.43.

¹²⁹ Dan MORGAN, p. 193 à 195. Le blé du miracle avait –pour l'époque, début des années 1960– un rendement élevé, était résistant à la sécheresse et aux parasites et avait la spécificité d'avoir des épis assez courts pour résister à la verse. Il fut réalisé pour les zones arides en croisant des variétés mexicaines avec des variétés naines japonaises.

vaudra le prix Nobel de la paix à Norman Borlaugh le directeur du centre d'El Batan (MX), aujourd'hui, le CIMMYT et les autres CIRA doivent se plier aux règles du marché. Les recherches s'effectuent en transgénique et avec des acteurs privés, la « distribution » se réalise dès lors avec « royalties » à la clef. La collection des gènes (dites aussi : germoplasme) devient de plus en plus l'affaire de firmes privés. La conservation vu par les banques de gènes internationales failli à la tâche conservatrice de qualité, puisqu'elle ne pouvait organiser l'entretien de la vitalité des toutes ces semences par sélection conservatrice sur le terrain. C'est grâce à la culture sur leurs sites d'origine que l'on peut garder l'identité des souches et faire évoluer celles-ci face aux nouvelles conditions environnementales et de culture.

III.16. Quand sélection rime avec conservation.

La vogue des pains multi-céréales ont remis dans leurs mélanges prêts à l'emploi (ou mixés) des céréales et des graines (trop vite appelée céréales) tel l'avoine¹³⁰, le sarrasin¹³¹, l'orge¹³² le maïs et même des

¹³⁰ L'avoine a beaucoup de variété à grains vêtus et nécessite un décorticage et un séchage (parfois dans le four du boulanger après journée). Très gras, sa mouture sur meule dérangeait les meuniers puisqu'il impliquait un rhabillage (retailage des sillons) des meules plus fréquent.

¹³¹ Le sarrasin est appelé par certains européens du Nord, « le froment du hêtre » en raison de sa ressemblance avec la faine, le fruit du hêtre. C'est plutôt une graminée, pas une céréale, qui ne « supporte pas » les herbicides, et de ce fait a souvent des cultures exemptes de résidus. Ivan Kreft est considéré comme le spécialiste mondial du sarrasin. Il enseigne à l'université de Ljubjana (SLO).

¹³² L'orge donne en panification un pain grossier. Avec une qualité terreuse ou sablonneuse en panification, il mérite l'expression populaire wallonne « grossier comme un pain d'orge ». Cette céréale est utilisée dans l'Himalaya et panifiée sans ferment (ni levain, ni levure). Elle procure un pain

graines d'amarante. D'autres graines (sésame, pavot, lin, tournesol) en garniture sur le pourtour des pains ont donné l'impression d'un changement¹³³. Dans ce cas de figure, le changement n'est hélas que de surface, pour plaire. Mais ici je préfère faire écho à des recherches ayant plus d'authenticité, une filiation à la tradition, avec des structures différentes au niveau nutritionnel et technologique. En Italie, en Suisse, en Allemagne, en France et Pologne durant cette dernière moitié du vingtième siècle, la culture « in situ » (sur le site) d'anciennes variétés n'a survécu qu'en expression de niche ou de musée vivant. Principalement grâce au mouvement environnementaliste et « vert », les tendances en matière d'agriculture biologique et de recherche d'aliments sains ont conduit à conserver des îlots de production¹³⁴ en maintenant ces variétés dans les conditions d'origine (sol, climat mais aussi savoir-faire du paysan)¹³⁵. On peut penser à la recherche du blé blanc d'Apt dans le parc de Luberon¹³⁶, au petit épeautre en Haute Provence¹³⁷

plat remis parfois en vogue par les monastères bouddhistes disséminés dans le Monde, voir Edward BROWN, p.81.

¹³³ La boulangerie allemande n'a pas son pareil dans la recherche de la diversité des céréales pour la panification. Voir notamment la publication de 320 pages, sous la direction de Wielfried SEIBEL et Werner STELLER, *Speltz und Schälgetreide*, (trad.libre : *Grains vêtus et nus*), ou un panel de chercheurs spécialisés dans le marché et la transformation du grain étudie les possibilités en panification de l'épeautre, l'avoine, le millet, l'orge, le sarrasin et le riz.

¹³⁴ Ce n'est pas une revue « écologiste » qui signale ce fait mais bien une revue américaine émanant de la très sérieuse American Association of Cereal Chemist inc. Lire : E. ABDEL-AAL, p. 709.

¹³⁵ Lire J.HIRSCHLER, p.16.

¹³⁶ dans la revue *La lettre de SOLAGRAL* n°66.

¹³⁷ Les coopératives céréalières de Haute Provence et principalement celles basées près du Mont Ventoux vous guideront vers les producteurs de l'

(en fait un engrain). Au grand épeautre en Suisse, Allemagne et en Ardenne belge ¹³⁸, ou encore à cette autre manière de consommer l'épeautre dans la Souabe (Schwäbisch –D) récolté à l'état laiteux afin de procurer le « grünkern » -grain vert- ¹³⁹. Ces blés durs qui « passent » parfois en panification sous le nom de « Kamut » ¹⁴⁰, qui bien que comme pour l'épeautre se consomme cuisiné plutôt que panifié, révèle des qualités nutritionnelles et diététiques au niveau de leurs protéines. Ces anciennes variétés parfois remises en valeur comme le rouge de Bordeaux ¹⁴¹ en France et le froment pourpre en Australie sont de vieilles souches plus spécifiquement panifiables. La quinoa ce « riz » des Andes qui se panifie mieux au levain. ¹⁴². Tout ce trésor

qu'est le patrimoine génétique et les différents savoir-faire (par exemple, pour le décortiquage lors de la mouture des graines à cosses –dites aussi vêtues- ou pour sécher l'épeautre laiteux) s'inscrit dans la nature et l'histoire de la personne humaine façonnée par son pays, son héritage culturel propre, s'identifiant même jusque dans les gènes. Le capital génétique devra être sauvé non pas pour l'amélioration des rendements mais pour la rusticité et l'adaptabilité de ces variétés. Il est essentiel qu'à l'avenir, la sélection et son potentiel technologique renforcent ces 2 critères.

espitiau. Voir « *Le livre de l'épeautre* », éd. Edisud 1998.

¹³⁸ Lire pour les épeautres suisses (var. :Altgold) allemands (var. : Baulander, Schwabekorn,etc..) et autrichiens (var. : Burgdorf) etc..., l'enquête de Christoph Immanuel KLING, le spécialiste et conservateur allemand de l'épeautre à l'université de Hohenheim près de Stuttgart. Les vieilles variétés ardennaises Lignée 10 et Lignée 24 bien qu'elles ne produisent que 20 à 30 quintaux/l'hectare sont d'excellents goûts, elles sont pour la première raison (rentabilité) supplantées par les variétés Albin et Rouquin dont l'amélioration génétique a fait appel aux gènes de froments, ce qui le rapproche plutôt que différencie avec les froments , voir J.F.LEDENT.

¹³⁹ Lire à ce sujet le chapitre VII et Ute RABE.

¹⁴⁰ Légendaire « Kamut » dit trop vite d'origine mystérieuse issus des tombaux pharaoniques. En fait, l'achat chez un antiquaire portugais d'un soldat U.S. rapporté chez son père agriculteur n'était qu'un blé dur que l'on trouve couramment en Afrique du Nord.

¹⁴¹ Que sont devenu d'autres anciennes variétés : blé du trésor, blanc de Flandres (dit aussi de Bargues), blé du Roussillon, blé de Riéti, rouge d'Alsace (dit aussi d'Altkirch), rouge de Saint Laud

¹⁴² Des communautés boliviennes regroupées dans l'ANAPQUI ont relancé la culture et l'exportation de la quinoa vers les Etats-Unis et l'Europe. En France et en Belgique ce sont les Artisans du

Monde et Magasin du Monde OXFAM qui importe la quinoa.

BIBLIOGRAPHIE de

O.G.M. et BOULANGERIE

Elsayed M.**ABDEL-AAL**, Frank **SOSULSKI** & Pierre **HUCL**, *Origins, characteristics and potentials of anciens wheats* (trad. : *Origines, caractéristiques et potentialités des anciens blés*) dans la revue *Céréales World*, sept.1998, Vol.43, n°9

William **ANGUS**, United Kingdom Wheat Pool – *Fondement du blé anglais* - , p.113, du livre *World Wheat Book – Le livre mondial du blé* ,éd. Lavoisier 2001 .

Arnaud **APOTEKER** *Du poisson dans les fraises*, édition La découverte, 1999

Antony **BARNETT** & Robin **MAC KIE**, *Après Terminator, voici Cancérinator*, publié dans la revue *The Observer* traduit et publié dans le *Courrier International* du 12 au 18-12-2002.

Jean-Marc **BECHE** et Pierre-Benoit **JOLY**, préparateurs du « *Dossier : Semence, un patrimoine en danger* » publié dans « *La lettre de SOLAGRAL* », n°19 d'octobre 1983

Jean-Pierre **BERLAN**, *Miracle agricole et disparition de la faim ? Des limites qui tempèrent l'enthousiasme* dans le dossier « *Les biotechnologies peuvent-elles changer la société ?* » dans *Le Monde diplomatique* , juin 1985

Jean-Pierre **BERLAN**, *Les OGM, un danger inutile*, publié dans la revue « *L'écologiste* », automne 2001

Jean-Pierre **BERLAN** & Richard **C.LEWONTIN** *Racket sur le vivant. La menace du complexe génético-industriel* publié dans *Le Monde diplomatique* de décembre 1998

Alain **BONJEAN** & Renaud **LEBLOND**, *Les trésors du blé*, éd.lpm, 2000

Paule **BONJEAN**, *La qualité médiocre du blé français menace l'export* dans la revue « *Industries des céréales* »,n°111, mars 1999

G.**BRANLARD**, *Solutions et limites actuelles dans l'amélioration de la valeur d'utilisation des blés*, dans la revue *Industries des céréales* n°116, mars 1998

G.**BRANLARD** et A.**GERVAIS**, *Les atouts des blés hybrides dans la filière qualité*, revue « *Industries des céréales*, n°107, mai 1998

Dorothée Benoit **BROWAEYS** & Pierre-Henri **GOUYON**, *Faut-il avoir peur des aliments transgéniques* dans le mensuel « *Le Monde diplomatique* » de mai 1998

Edward **BROWN**, *Le livre du pain Tassajara* , éd. Le courrier du livre, 1979

Gro Harlem **BRUNDTLAND** *Notre Avenir à tous dit communément « Rapport BRUNDTLAND »*, édition du Fleuve, 1988

Denis **BUICAN**, *Lyssenko et le Lyssenkisme*, édition P.U.F. , collection Que sais-je ?, 1988

André **CHARRIER**, *De l'amélioration génétique*, extrait de la revue *Courrier de la Planète*, n° 7 mai 1992.

Jean-Paul **CHARVET**, *La guerre du blé* , édité. Economica, 1988

Jean-Paul **CHARVET**, *Le blé* , édité. Economica, 1990

P.**CHASSERAY** *Les caractéristiques technologiques des blés de la récolte 94 et de leur farine* dans la revue « *Industries des céréales* » n° 90 de décembre 1994

Cécile **CHEVREUX**, *Récolte 98*, dans la revue « *Filière Gourmande* » n°55 d'octobre 1998

Jean-Pierre **COFFE** *Au Secours le goût*, édité. Le pré aux clercs, 1992

Isabelle **DELFORGE**, *Brevets sur le vivant* publié dans le trimestriel « *Imagine, le monde allant vert* » n°7 du printemps 1998

Michel **DELOINGCE** *Commission qualité de l'ANMF (Assoc. de Meunerie Française.)* dans la revue « *Industries des céréales* »,n°111, mars 1999

A.**DE RAVIGNAN** *Biodiversité. La grande lessive* dans le *Courrier de la Planète*, n° 19, octobre-novembre 1993

; interview d' Adrien **DEKEYSER** *La sélection ; sa technique et ses objectifs* dans la revue « *Ecolobby* », n° 9, 1^{er} trim.1999

Jean-Pierre **DEVROEY**, *Expansion et recul des céréales cultivées dans la longue durée* publié dans le livre *Une vie de pain*, éd. Crédit Communal, 1993

Chantal **DUCOS** et Pierre-Benoit **JOLY**, *Les dangers de l'érosion génétique* dans la revue « *Courrier de la Planète* » de juillet 1992

Charles **ESTIENNE** & Jean **LIEBAULT**, *L'agriculture et la maison rustique*, Paris, 1564, *Livre cinquième de la maison rustique*, chapitre XX, *La boulangerie*

Fabien **FAISY** & Olivier **NEYERNEUF**, *Performance d'une association enzymatique (glucose-oxydase et hémicellulase) pour remplacer l'acide ascorbique en panification*, publié dans la revue « *Industries des Céréales* », 4-5-6/1996.

Jennifer **FERRARA**, *Les vases communicants entre Monsanto et l'administration* publié dans la revue « *The Ecologist* » fin de l'année 1998 dans « *The Monsanto Files* ». La traduction française a été publiée par « *Le courrier international* », n°452 du 1^{er} au 7 juillet 1999.

Jacky **FISCHER**, *Comportement en boulangerie des variétés dominantes* publié dans la revue « *Industries des céréales* » n° 90 de décembre 1994.

Janice Murray **GILL**, *Canadian bread book*, édition (française- titre –*Le pain-*) de l'homme, 1980.

Maggie **GLEZER**, *Artisan Baking across America*, -*Panification artisanale à travers les Etats-Unis d'Amérique-*, éd. Artisan 2000

Nancy **GREEN**, *L'odyssée des émigrants. Et ils peuplèrent l'Amérique*, éd. Gallimard 1994

Sigrid **GROSSKOPF**, *L'alliance ouvrière et paysanne en URSS (1921-1928), Le problème du blé*, éd. Maspero, 1976

Gabriel **GUET**, *Mémento d'agriculture biologique*, éd. Agridécisions, 1999

Sabine **HARGOUS** *Biopiraterie dans les Andes* publié dans la revue « *Temps Modernes* » de janvier/février 2000

Henk **HOBELINK**, *La biotechnologie & l'agriculture du tiers-monde*, éd.équilibres 1988

Jean **HIRSCHLER**, Pierre-Benoit **JOLY** & Michel **PIMBERT**, *Patrimoine génétique, vers une gestion plus démocratique*, publié dans le mensuel *SOLAGRAL* n°37 d'avril 1985

Heirich-Eduard **JACOB**, *Histoire du pain depuis 6.000 ans*, éd. du Seuil, 1958, traduit de l'allemand *Sechtausend Jahre Brot*, 1954.

Pierre-Benoit **JOLY**, *Recherche génétique : La tentation des firmes*, dans *Le courrier de la Planète* n°19, oct./novembre 1993

P.**JOUDRIER** et coll. *Apports potentiels de la transgénèse pour l'amélioration de la qualité des blés* dans la revue *Industries des céréales*, n°106

Scott **KILMAN**, *Nouvelle guerre des OGM aux Etats-Unis*, article du „*The Wall Street Journal*“ dont un extrait est traduit et publié dans « *Le Courrier International* » du 28-11 au 04-12-2002.

Christoph Immanuel **KLING**, *Dinkel – eine alternative auf dem Getreidemarkt ?* {trad. : *L'épeautre –une alternative dans le marché des céréales*} dans la revue *Getreide, mehl und brot* début des années 1990

Joan.E. **KURECKA**, *Génie génétique et hybridation du blé* traduit et publié dans la revue « *Industries des céréales* » n°84 d'octobre 1993

Philippe **LAMOTTE**, *Alimentation : l'invasion génétique*, dans l'hebdomadaire « *Le vif/L'express* » du 14 février 1997

Pierre **LAROUSSE**, *Grand Dictionnaire Universel du XIXème siècle en XV volumes* . Vol. VI, 1870.

J.F.**LEDENT**, *L'épeautre, vis à vis du froment et des blés primitifs*, publié dans *L'épeautre, Histoire et ethnologie*, éd. DIRE, 1989

Philippe **LEROY**, *Cartographie génétique moléculaire du génome du blé tendre* publié dans la revue « *Industries des céréales* » n°106, mars 1998

Robert **MAGNAVAL**, *Qui finance la recherche aux Etats-Unis ?* dans le dossier « *Les biotechnologies peuvent-elles changer la société* » dans « *Le Monde diplomatique* » de juin 1985

G.**MARTIN**, *Qualité des blés tendres, récolte de France en 1993* dans la revue « *Industries des céréales* » n°85 de décembre 1993

B.**MAHAUT**, *Dureté des blés, méthode de mesure, situation des blés français*, revue *Industries des céréales*, n°81, de mars 1993.

Joseph **MENDELSON**, *Roundup : l'herbicide le plus vendu au monde* publié dans la revue « *The Ecologist* » fin de l'année 1998 dans « *The Monsanto Files* ». La traduction française a été

publiée par « *Le courrier international* », n°452 du 1^{er} au 7 juillet 1999, p.25 à 40

Anatoly F. **MEZERHKO**, *Wheat Pool of European Russia –Fondement du blé de Russie d'Europe*, extrait du livre *World Wheat Book – Le livre mondial du blé-*, éd. Lavoisier 2001.

Georges **MONBIOT**, *Comment les marchands de graines transgéniques imposent leur volonté aux consommateurs*, article du « *The Guardian* » traduit dans le « *Courrier International* », n°362 du 9 au 15 oct.1997.

Dan **MORGAN**, *Merchants of grain*, 1979, traduit en français par « *Les géants du grain* », édité au édit.Fayard 1980

Olivier **NEYERNEUF**, *La fermentation des pâtes crues surgelées*, publié dans la revue « *Industries des Céréales* » 4-5-6/1993.

Kimball **NILL** & Joseph R.**ZAK**, *Améliorées par la biotechnologie* dans le trimestriel *Ecolobby* n°11 du IV/1999.

A.A.**PARMENTIER**, *Le parfait boulanger ou traité complet sur la fabrication et le commerce du pain*, réédition chez Jeanne Laffitte en 1981 de l'édition de Paris en 1778

Michel **PIMBERT** *L'effritement d'un capital* dans le mensuel « *Solagral* » n°36 d'avril 1985

Andrew **POLLACK**, *OGM, les plantes font de la résistance*, article de *The New York Times* traduit et publié dans le *Courrier International* du 30-01 au 05-02-2003

Wolfgang **PORSCHÉ** & Michael **TAYLOR**, *German Wheat Pool -Fondement du blé allemand -*, p.179 du livre *World Wheat Book – Le livre mondial du blé-*, éd. Lavoisier 2001.

Ute **RABE** *Dinkel und Grünkern* » {trad. : *Epeautre et grain vert*}, Pala Verlag, 1990.

Bruno **REBELLE**, *Dossier : Organismes génétiquement modifiés*, publié dans la trimestriel « *Greenpeace* », n°39 automne 1998

Jeremy **RIFKIN**, *Le siècle biotech*, éd. La Découverte, 1998

Sarah **RYLE** & Robin Mac **KIE**, *Patates génétiques : les anglais en font tout un plat*, article de « *The Observer* » traduit & publié dans *Le courrier international* n°435, du 4 au 10 mars 1999

Wilfried **SIEBEL** & Werner **STELLER**; sous la direction de..., *Speltz und Schälgetreide*, (trad.libre : *Grains vêtus et nus*), éd. Behr, 1993

Agnès **SINAI**, *Comment Monsanto vend les O.G.M.. Enquête sur une stratégie de communication*, publié dans le mensuel « *Le Monde Diplomatique* » de juillet 2001

Dominique **SOLTNER**, *Les grandes productions végétales*, édition Sciences et techniques agricoles, 15^{ème} édition,1987

J.**SOUPPE** *La production d'enzymes pour l'agroalimentaire*, dans « *Enzymes en agroalimentaire* », coord. par V.**LARRETAGARDE**, éd. Lavoisier, 1997.

Stephan **SYMKO**, *L'Odyssée heureuse du blé Marquis au Canada depuis ses origines en Ukraine*, texte mis en ligne sur le site d'Agriculture et agroalimentaire Canada en 1999

Jacques **TESTARD** *La biotechnologie sème à tout vent*, dans le mensuel « *Le Monde diplomatique* » de mai 1997

Adrien-Henry **THERY**, *Gonesse dans l'histoire*, édition Robert Théry, 1970, chapitre « *Le bon pain de Gonesse, 1.500-1.790* »

Jean-Jacques **VAN MOL** et coll. , *Les servitudes du blé* publié dans le livre « *Une vie de pain* », éd. .Crédit Communal, 1994

Ernest **VOGT** et Fritz **CALMBACH**, *Le boulanger-Pâtissier suisse*, tome I, *Le boulanger*, édition Ott, 1944.

Hugh **WARWICK**, *Après Terminator, voici Traitor, ou la nouvelle façon d'enchaîner les agriculteurs*, article de la revue *The Ecologist*, traduit et publié dans le *Courrier International* du 15 au 21/06/2000.

Rick **WEISS**, *L'agriculture à l'heure des brevets*, article du « *Washington Post* » publié dans le « *Courrier International* » n°435 du 10 mars 1999

Alain **ZECCHINI**, *Menaces sur la biodiversité, La nature en sursis*, dans le mensuel *Le Monde diplomatique* d'octobre 1998

Articles de revues

Evolution de la sélection variétale dans la Revue «R.G.D. = Ressources Génétiques & Développement », n°8, octobre 1990

Rubrique *actualités* de la revue « *Industries des céréales* » de 6-7/2000

Directive 90/220/CEE du 23-04-1990 pour l'utilisation confinée et Directive 90/220/CEE du même jour pour la dissémination volontaire dans l'environnement.

« *Quel avenir pour les semences de ferme* » publié dans le bimestriel *Infos paysannes* n°10 de décembre 1999.

« *Les Philippines, le riz et le brevet sur la vie* » dans le trimestriel « *Ecolobby News* », 2-1999

Revue anglaise *Nature* traduite dans le *Courrier international* n° 257 du 5 au 11 septembre 1995

Monsanto répond au dossier de The Ecologist publié par *Courrier international* dans le « *Courrier international* » n°456 du 29-7 au 18-8-1999

« *Terminator, ou comment semer la stérilité* » article du « *Time* » traduit et publié en extrait dans le *Courrier international* n°435 du 4 au 10 mars 1999

Revue trimestrielle « *Ecolobby* » 3 –1999, p.30.

Revue « *L'écologiste* » n°24 de septembre 1980.

« *Banque ou morgue de gènes* » dans la revue *Ressources Génétique et Développement* ,n°5, de janvier 1990

Revue *La lettre de SOLAGRAL* n°66

Ouvrage collectif « *Le livre de l'épeautre* », éd. Edisud 1998.

Revue *Filière Farine* de décembre 1991

Ce document a été réalisé en février 2000
et largement revu , augmenté et actualisé en
février 2003

Editeur responsable :

Marc DEWALQUE

a.s.b.l. Bio-panem

✉ 12, rue abbé Péters

4960 MALMEDY

BELGIQUE

☎ 00 (0)80 33 86 04

☎ 00 (0)80 33 00 74



dewalque@boulangerie.net

ni © ni ©