

A la recherche des origines de ce qui fait nos assiettes

Conférence de Michel DEBUYSER

professeur agrégé de Sciences Naturelles et de pétrographie à l'ULCO

D'où viennent les plantes cultivées qui sont à la base de notre alimentation ?

Les progrès de l'ethno-botanique nous permettent de retracer les origines des plantes alimentaires et de comprendre les enjeux à conserver la diversité des variétés ancestrales. A part le blé, très important pour notre civilisation, nous parlerons de légumes et de fruits. L'ethno-botanique est une discipline relativement récente, non enseignée en tant que telle à l'université.

Comment nos ancêtres sont-ils passés du stade de chasseurs-cueilleurs au stade d'agriculteurs, c'est à dire de la transformation des plantes par les hommes dans un but de production?

Trois grands noms :

Alphonse Candolle (1806-1896),

Suisse passionné de botanique, il chercha à poursuivre l'oeuvre de son père « Prodromis regni vegetabilis systema naturale ». Il est à l'origine de la nomenclature botanique adoptée lors du congrès international de botanique en 1867 à Paris. Il publie en 1883 « l'origine des plantes cultivées ».

Toute espèce cultivée doit exister quelque part à l'état naturel. Botanique, linguistique, paléontologie, histoire et archéologie naissante sont associées. La génétique n'existe pas encore.

Nicolas Vavilov (1887-1942)

agronome russe, botaniste, généticien. Il quitte la Russie en 1913 pour Londres où il étudie à Cambridge la génétique. Il développe en 1925 au 5ème congrès international de génétique sa théorie des centres d'origine ou centres de gènes : quelques régions du globe possèdent la concentration des variétés des plantes d'origine : Mexique, Chine, Inde-Bengladesh-Indus, Iran-Anatolie, Grands lacs africains, Amérique du sud et pourtour méditerranéen. Il meurt au goulag, victime des purges de Staline en 1943.

Jack Harlam (1917-1998)

botaniste, agronome américain. Il publie en 1975 un ouvrage sur les plantes cultivées et l'homme « Crops an Man ». Pour lui il n'y a que 3 centres : Afrique, Amérique et Asie au niveau de la zone équatoriale. La préface de son livre est un cri d'alarme, une source d'informations génétiques importante peut un jour nous faire défaut.

Le Néolithique a été marqué par des changements de climat, de mode de vie des hommes.

Acquisition de la technique du polissage, invention de la poterie et invention de l'agriculture datent de cette longue période. La révolution agro-pastorale s'est faite sur un long temps marqué par le déclin de la chasse-cueillette et le développement progressif de la culture et de l'élevage. Les lieux d'apparition de ces découvertes sont divers selon les périodes, ça n'a pas été synchrone.

Petite parenthèse : le 1er homme est apparu il y a 3 millions d'années, les 1ers homo sapiens il y a 100 000 ans, la 1ère manifestation de l'art il y a 80 000 ans, l'expansion des chasseurs il y a 40 000 ans. On a retrouvé des traces de figuiers autour des campements 5000 ans avant le blé cultivé. Site de Gilgal en Israël. Le figuier a été domestiqué avant le blé, dès les 1ers temps de l'agriculture. Les figues étaient séchées pour la conservation. Figues parthénocarpiques (sans fécondation : les fleurs sont à l'intérieur du réceptacle dont quelques fleurs femelles. Une petite guêpe va servir à transporter le pollen d'un figuier à l'autre. La fleur ensuite se transforme en fruit). Encore aujourd'hui de temps en temps on trouve des figuiers parthénocarpiques. On peut repiquer les drageons pour garder ces figuiers parthénocarpiques).

Sur les rives du lac de Tibériade, sur le site Ohalo II on a trouvé une meule près des traces de huttes d'il y a 23 000 ans, montrant qu'ils écrasaient des graminées sauvages dont certaines sont les ancêtres de nos céréales.

Avant de constituer une société d'agriculteurs les chasseurs-cueilleurs ont commencé à planter ou utiliser des plantes qu'ils domestiquent peu à peu.

L'histoire de la culture des blés

Elle est liée à la volonté fondatrice de quelques hommes du Néolithique. Au départ ce sont des graminées prairiales parmi d'autres. On compte 600 genres de blé, 10 000 espèces Riz, maïs, sorgho, avoine, seigle, orge, bambou...

Pour le blé il y a deux familles différenciées bien avant l'agriculture. Les ancêtres remontent à 70 millions d'années.

Le blé dans notre alimentation

amidon et protéines (substances azotées)

albumine 9%

globuline 6%

gliadine 45%

glutinines 40%

Ces deux dernières sont insolubles à l'eau mais pétries ensemble absorbent l'eau sans se dissoudre et donnent une matière : le gluten, matière molle et élastique, qui va permettre la panification. Rappel : en machouillant des grains de blé, dans notre enfance, on avait l'impression d'avoir du chewing-gum.

Le blé tendre : *Triticum aestivum* c'est le froment adapté aux climats tempérés. Sa teneur en gluten le rend apte à la panification.

Le blé dur, *Triticum turgidum*, plus faible en amidon, donne une farine non panifiable. Il est cultivé en pays méditerranéens et utilisé pour la semoule et les pâtes. Il est cultivé en France sur 436 000 ha (en 2012) soit 4,7% de la surface cultivée. La production est de 2,4 M de t et fait de la France le 2d producteur de blé dur après l'Italie. Comme les glutinines y sont les plus importantes, un conseil pour la cuisson des pâtes afin qu'elles ne « collent » pas : mettre une cuillère de vinaigre.

Origine des blés

La cytologie donne 3 caryotypes différents :

Le Triticum non coctum , diploïde avec 7 paires de chromosomes

Le Triticum turgidum, tetraploïde avec 2 fois 7 paires de chromosomes dont ceux du précédent

Le Triticum aestivum, hexaploïde avec 3 fois 7 paires de chromosomes dont les deux premiers.

Il y a donc doublement ou triplement du génome dans les deux derniers cas.

Le Triticum turgidum est le résultat de l'hybridation spontanée entre 2 blés sauvages avant que l'homme ne domestique les blés.

Le Triticum aestivum avec des cellules plus grandes a été sélectionné par les 1ers agriculteurs.

Le Levant est le centre d'origine et de domestication des blés cultivés : en amont du Tigre et de l'Euphrate, en Syrie et Turquie entre 8900 et 7000 avant JC, c'est le « Croissant Fertile ». Sur le chromosome 5 du Triticum aestivum, il existe un gène qui permet que les grains ne tombent pas d'eux-mêmes au moindre souffle. Il a été sélectionné pour la domestication du blé.

A partir de l'Orient le blé s'est déplacé vers l'ouest par la voie danubienne et la voie méditerranéenne. Il est parti aussi vers la Chine vers 3300 avant JC et le Japon vers 2300 avant JC. Egalement par l'Egypte vers l'Ethiopie et le Soudan. Enfin vers l'Amérique en 1529 de notre ère et vers l'Australie vers 1788.

Dans l'histoire nous avons la représentation des scènes de moisson et de labour avec les bœufs en Egypte (peinture murale des tombeaux) et au XIème siècle avec les Riches heures du Duc de Berry. Différence de charrue (roue et soc à versoir au Moyen-Âge, la terre est travaillée plus en profondeur). Puis il y eut la traction hippique, le cheval travaille 2 heures de plus qu'un bœuf et 2 fois plus vite grâce au collier de poitrail. Cela permet l'augmentation de la taille des champs. Le cheval caractérise le Nord de la France (sols plus lourds) le bœuf au sud sur des sols plus secs et plus légers.

Au XVIème siècle dans la moisson de Pierre Breughel la faux remplace la faucille. Blé d'hiver et blé d'été. On pratique le talage qui permet d'avoir non un seul épi mais une touffe par pied. Les paysans faisaient leurs semences sans faire de différence entre grains sauvages et grains cultivés. Le rendement était faible : 10 q à l'ha. Problème des guerres avec le ravage des champs et les disettes qui s'en suivaient.

Au XIXème siècle apparaît une nouvelle profession, celle de semenciers. (Cf. L.de Vilmorin fut le premier. Par ailleurs de nouvelles techniques agricoles améliorent les rendements : mécanisation, remembrement, sélection des semences, désherbage chimique, traitements phytosanitaires. On atteint 77,5 q à l'ha.

Quel avenir pour le blé ?

Appauvrissement des gènes du fait de la sélection. Il faut préserver le réservoir génétique. Par la transgénèse on essaie actuellement d'obtenir des variétés à faire pousser sur sols salés.

Semences sauvages

égrenage spontané
nombreuses petites inflorescences
grains vêtus plus ou moins ornementés
petite taille des grains
dormance forte
(germination qui n'est pas chaque année)
hétérogénéité de maturité

semences cultivées

pas d'égrenage spontané
peu d'inflorescences
grains nus
grande taille des grains
germination annuelle
homogénéité de maturité

Histoire de la pomme de terre

Elle est originaire du Pérou (cf. poteries vers le lac Titicaca datées de 20 avant JC). Il existe plus de 200 variétés . Elle est cultivée depuis 8000 ans est s'est exportée vers e Chili et l'Argentine. Celles que nous avons viennent du Chili par les Espagnols.

C'est une solanacée, famille sulfureuse (Belladone...). Elle contient de la solanine (alcaloïde toxique) surtout dans les feuilles mais peu dans le tubercule (éviter cependant les pommes de terre vertes).

La reproduction est sexuée mais peut se faire aussi par clonage (en plantant le tubercule). Les réserves accumulées sont essentiellement l'amidon. La diversité montre que 74% sont diploïdes., 11% sont tétraploïdes (celles de nos jardins).

Les amérindiens sur les Hauts plateaux à 3000/3500 m d'altitude les ont développées car le maïs y est impossible. La pomme de terre nécessite des climats assez tempérés.

Deux techniques de conservation alors :

Chüno ou déshydratation : par la congélation l'hiver puis 15 jours dans l'eau courante et séchage au soleil.

Chüno negro : on mouille les pommes de terre on les piétine pour en expulser le jus et on les sèche à l'air (la couleur est plus sombre)

Depuis 10 000 ans on pratique la sélection : domestication. Mise en culture de tubercules tétraploïdes plus gros et plus productifs.

Sa diffusion

1ère voie : Arrivée en Europe par les Espagnols qui cherchaient l'Eldorado et ont mis en esclavage des populations locales. Les « papas » pommes de terre étaient considérées comme bonnes pour les Indiens. 30 ans après elles arrivent en Espagne par le cap Horn et sont implantées aux Canaries.

En 1573 en Espagne les hôpitaux s'en servent pour nourrir les pauvres. Le roi d'Espagne en fait cadeau au pape Pie IV (jeu de mots entre pape et « papas»). Ce dernier en envoie en Belgique un siècle avant Parmentier. La guerre entre la Prusse protestante et l'empereur catholique entraîne le Roi de Prusse à faire des provisions de pommes de terre, à forcer ses paysans à les cultiver et à les manger.

2de voie : par la Grande Bretagne. Sir Francis Drake corsaire récupère quelques sacs de ces tubercules pris aux galions espagnols. Quand la reine Elisabeth 1ère installe des Irlandais en Virginie, ils « crèvent la dalle ». Sir Francis Drake les secourt et leur fait cadeau des tubercules. La colonie est sauvée et se développe. Quelques années après, ils en offrent à la reine. « Si c'est bon pour les catholiques et les cochons, c'est bon pour les Irlandais » !

En France, à la veille de la Révolution la pomme de terre est connue dans des régions frontalières. C'est l'obstination d'Antoine Parmentier, apothicaire major des Invalides qui finit par l'imposer, l'ayant mangée pendant 3 semaines d'emprisonnement durant la Guerre de Trente ans. Il avait noté qu'un brouet de pommes de terre ne le rendait pas malade.

Quand l'Académie de Besançon lance un appel à trouver comment nourrir la population en période de disette et famine ; A. Parmentier obtient un prix avec son mémoire sur la pomme de terre. Mais il va s'obstiner à vouloir faire du pain de pomme de terre ; ce sera un fiasco car il n'y a pas de gluten dans la pomme de terre qu'on ne peut donc pas panifier.

Il a trois cibles : le roi, les élites et le peuple. Il organise un dîner aux Invalides tout de pommes de terre. Il cultive un champs qu'il fait garder par des militaires (provoquant la méfiance des parisiens).

En 1795 le Jardin des Tuileries est planté de pommes de terre contre la famine.

Dès lors la pomme de terre prend son essor passant de 110 variétés en 1810 à plus de 2000 en 1920, de 30 000 ha en 1793 à 1 500 000 ha en 1900. C'est le recul des famines. Mais 2 fléaux apparaissent : le mildiou et le doryphore.

Les variétés aujourd'hui sont : la Bintje, la Ratte, la Vitelotte et la Franceline. Elles sont lisses, adaptées aux régions. Il faut 11 ans pour créer une nouvelle variété de pomme de terre (sélections successives, repiquages etc.. on garde les meilleurs clones à chaque fois)

L'avenir de la pomme de terre : deux espèces de pommes de terre : le diploïde hétérozygote et le diploïde homozygote.

La tomate

Après la pomme de terre c'est le légume le plus consommé au monde. 100 M de tonnes en l'an 2000. En France cela représente 13kg/personne en tomate fraîche et 22 en équivalents cf. ketchup...

C'est le légume vedette au 20 ème siècle alors qu'il était peu prisé au 19 ème siècle

C'est un solanacée qui contient aussi un alcaloïde : la tomatine. Le fruit est originaire du Pérou et de l'Equateur. Toutes les espèces proviennent des Andes. Il y a 9 sous-espèces. A l'origine c'est une mauvaise herbe dont les fruits ont été consommés. La 1ère domestication remonte à 700 avant JC par les Aztèques au Mexique. Elle arrive en Europe déjà domestiquée. Les Italiens, sujets de l'empire espagnol les cultivent. Variété jaune : la pomo doro, deux siècles avant que de recettes n'apparaissent. L'intérêt était ornemental bien avant qu'on ne les consomme ! A la Révolution les Marseillais la font connaître.

Les Anglais ne l'admettent que bouillie 3 heures car on craignait au milieu du 19ème siècle des effets toxiques.

En 1856 il y a 7 variétés au catalogue Vilmorin Andrieux, 35 en 1946 au même catalogue et 317 en l'an 2000. La tomate Roma est sélectionnée pour l'industrie. L'INRA a mis au point une variété hybride la F1 Garance, précoce, résistante aux maladies. D'autres variétés sont en préparation...

Le chou

Ce n'est plus un légume important mais il le fut dans le passé. L'ancêtre en est le 'brassica oleracea' que l'on trouve sur les falaises calcaires de nos régions et en Méditerranée.

Cou cabu, chou-fleur, chou-brocoli, chou-rave et chou de Bruxelles, c'est la même espèce à l'origine.

Le chou cabu ou chou pommé du Danemark au Portugal est le chou des potagers au 15ème siècle car il échappe aux impôts n'étant pas cultivé en plein champ. Il est issu de la sélection sur le bourgeon terminal pour donner une unique « pomme » terminale. Il est mentionné chez Ovide dans Philémon et Baucis. Pour la choucroute il est ensilé, acidifié par fermentation lactique. C'est le seul légume vert pouvant être conservé à l'abri du gel tout en gardant ses propriétés nutritives plusieurs mois. Sa grande capacité en vitamine C en fait un bon antiscorbutique. Vers 1550, Montaigne note que toute l'Europe du Nord en consomme.

Le chou-fleur. Issu de la sélection sur les inflorescences. Il est présent au 16ème sur les tableaux des peintres flamands. IL se conserve peu et connaît une faible diffusion jusqu'à l'amélioration des transports. C'est le plus cultivé en France aujourd'hui.

Le chou-brocolis. Il nous vient des Etats-Unis (cultigroupe le plus développé aux Etats-Unis) Il connaît un regain en France, Grande-Bretagne et Pays Bas depuis 1980.

Le chou de Bruxelles. C'est le plus récent des cultigrupes, depuis 1750. La sélection a porté sur les bourgeons axillaires. IL est cultivé surtout en Europe du Nord.

Le chou-rave. Il sert de décoration dans les jardins (cf. Valloires). Il est issu d'une sélection de la tige, courte et hypertrophiée. Le chou peut s'hybrider au navet 'brassica napa'. On ne sait où ça a eu lieu entre 2000 et 1500 ans avant JC; L'hybride a été ensuite sélectionné sous deux formes : le colza et le rutabaga.

Pour finir : **la fraise**

Biologie du fraisier : tige souterraine, rizôme assez court avec écailles ; des tiges de deux sortes
tiges dressées (fleurs et fruits)
tiges rampantes : multiplication végétative.

C'est une herbe avec fleurs blanches. Le fruit vient du bombement du réceptacle qui s'hypertrophie, devient charnu et comestible. Les vrais fruits sont les petites akènes à la surface, la fraise elle-même est un faux fruit. Grecs et Romains ne la connaissaient pas.

Elle vient d'une fraise sauvage la *fragaria vesca* Linné au 14ème siècle (le mot fraise vient de là car elle était très parfumée). Elle était utilisée pour ses feuilles en tisane. Au début les jardiniers repiquaient les jeunes plants sauvages puis ils ont fait des sélections selon :

le caractère remontant (plusieurs floraisons)

le caractère fruits blancs (curiosité)

le caractère sans stolon pour ne pas envahir...

Une découverte venant du Nouveau Monde. Jacques Cartier découvre au Canada des fraises d'une taille exceptionnelle *Fragaria virginiana*. Il les rapporte en France. Ce fraisier écarlate est plus rustique que ceux connus jusque là. La 1ère implantation est faite à Plougastel

Le fraisier du Chili *Fragaria Chiloensis* est rapporté par Frézier chargé par Louis XIV d'espionner les Espagnols. Il ramène quelques pieds dont 5 encore en état. 3 vont au muséum d'histoire naturelle dont 1 ensuite à Plougastel. Mais sur les plants du Chili il n'y a pas d'étamines. Il va être multiplié par stolons à côté de ceux de Virginie. Ces hybrides devenus fertiles sont à l'origine de tout ce que l'on mange aujourd'hui. *Fragaria virginiana* X *Fragaria chiloensis* donne un octoploïde donc huit paires de chromosomes.

Que recherchent les sélections ?

Rendements

gros fruit

qualités gustatives

précocité de floraison

caractère remontant

résistance aux maladies

facilité de cueillette

homogénéité de forme et de couleur

résistance aux transports et manipulations.

En 1966 l'INRA à Montfavet met au point la garigouette 30% de la production française. Le Lot et Garonne est le principal lieu de production initiale

Le 27 décembre 2010 a été réalisé le décodage du génome de la fraise des bois (2 jeux de chromosomes mais 35 000 gènes alors que l'homme en a entre 20 000 et 25 000).

La diversité fait partie du patrimoine de l'humanité, il ne faut pas l'oublier.

Le problème des semenciers c'est qu'on arrive à trop d'homogénéité, à l'élimination de certains caractères jugés peu importants à un moment et c'est dommage.

On cherche à revenir à la variété.

Chantal Auvray

d'après notes prises durant la conférence