

D'OÙ VIENNENT NOS LÉGUMES ?



RÉSUMÉS

• Journées d'information 2023 •

Résumés des journées d'information 2023
de la Société Nationale d'Horticulture de France (SNHF)

D'OÙ VIENNENT NOS LÉGUMES

4 conférences

—
novembre / décembre 2023

La journée d'information 'D'où viennent nos légumes' est organisée par le conseil scientifique de la SNHF, présidé par Yvette Dattée, membre de l'Académie d'Agriculture de France. Cette année, la conférence introductive a eu lieu le jeudi 16 novembre à l'Académie d'Agriculture de France à Paris. Elle est suivie de trois conférences en ligne, les mardis 05, 12 et 19 décembre 2023.





JOURNÉES D'INFORMATION

4 CONFÉRENCES



D'OÙ VIENNENT NOS LÉGUMES ?



ORGANISÉES PAR LA SOCIÉTÉ NATIONALE D'HORTICULTURE DE FRANCE



16 novembre · 14h30/17h · Académie d'Agriculture de France, Paris
05, 12, 19 décembre · 14h30/17h · conférences en ligne
GRATUIT SUR INSCRIPTION. INFORMATIONS : WWW.SNHF.ORG



D'OÙ VIENNENT NOS LÉGUMES ?

UNE CONFÉRENCE, TROIS WEBINAIRES

Nos étals nous offrent aujourd'hui une grande diversité de légumes : radis, choux, salades, courges et courgettes, melons, tomates, poireaux..., même parfois hors saison.

D'où viennent-ils, comment sont-ils arrivés en Europe ? Quelle est l'histoire des habitudes alimentaires ? Que trouvons nous sur les marchés au moyen âge ? Ces trois items seront le thème de la première conférence à l'Académie d'Agriculture de France, retransmise ensuite sur la chaîne YouTube de la SNHF Puis suivront les trois webinaires au cours desquels seront décrites, selon leurs aires d'origine : Europe, Asie, Afrique, Amérique du Sud, les espèces les plus communes.

Force sera de constater que les légumes aujourd'hui couramment consommés, introduites et domestiqués au cours du temps, sont originaires des différents continents. Les conférenciers parleront de chaque espèce en partant de la forme sauvage dans le(s) centre(s) d'origine, en décrivant ses introductions jusqu'en Europe, les principaux caractères de la domestication et de la sélection que ce soient les techniques et/ou les méthodes.

SOMMAIRE

- | | | | |
|-----------|---|-----------|---|
| 4 | CENTRES D'ORIGINE ET DE DIVERSIFICATION DES PRINCIPALES ESPÈCES DE LÉGUMES
Michel Chauvet, ethnobotaniste, Ingénieur agronome | 14 | L'AUBERGINE
Marie-Christine Daunay |
| 6 | BRÈVE HISTOIRE DE LA CONSOMMATION DES LÉGUMES EN OCCIDENT
Florent Quellier, université d'Angers | 17 | L'AIL, L'ÉCHALOTE ET L'OIGNON
Jacky Bréchet |
| 7 | LES MARCHÉS DU MOYEN ÂGE
Madeleine Ferrières, | 23 | LA CAROTTE
Emmanuel Geoffriau |
| 8 | LES CHICORÉES
Bruno Florimond Desprez | 24 | LA PATATE DOUCE
Alain Bonjean |
| 10 | LES CHOUX
Anne-Marie Chèvre | 26 | LA TOMATE
Mathilde Causse |
| 11 | LES LENTILLES
Nadim Tayeh | 27 | LES PIMENTS
Véronique Lefebvre |
| 12 | ORIGINES DE <i>CUCUMIS</i> (MELON) ET <i>CITRULLUS</i> (PASTÈQUE)
Michel Pitrat | 28 | LE HARICOT
Dominique Bleton |

CENTRES D'ORIGINE ET DE DIVERSIFICATION DES PRINCIPALES ESPÈCES DE LÉGUMES

Michel Chauvet, ethnobotaniste, Ingénieur agronome

La plupart des légumes consommés en Europe viennent d'autres continents. Ce constat suscite souvent l'étonnement du grand public. On ne pouvait pas faire de ratatouille avant Christophe Colomb !

La notion de centre d'origine prête à confusion. Elle peut se référer à l'aire de répartition d'une espèce sauvage, ou bien, selon la conception de Vavilov, à la zone qui concentre le maximum de variétés cultivées, et qui est celle où cette espèce a été mise en culture pour la première fois.

La différence est de taille, puisque un certain nombre d'espèces ont été domestiquées ailleurs que dans l'aire de répartition de l'espèce sauvage. C'est le cas de la tomate, sud-américaine domestiquée au Mexique, et de l'aubergine, africaine domestiquée dans la région indo-birmane. Les deux se sont d'abord répandues comme adventices.

Par ailleurs, une espèce a pu être domestiquée pour un autre usage que celui de légume. C'est le cas des Cucurbita, de la laitue, du radis ou de la roquette, qui ont d'abord été cultivés pour leurs graines oléagineuses. Le soja Glycine max offre le cas inverse, celui d'un légume sec devenu un oléagineux.

Enfin, les légumes tels que nous les connaissons résultent d'une longue évolution, dont il convient de retracer les étapes. Les cas les plus exemplaires sont les choux, Brassica oleracea, la moutarde, Brassica juncea, les melons et la bette devenue betterave.

Quelques espèces enfin sont apparues en culture par hybridation interspécifique. Elles n'ont donc pas de représentant sauvage direct. Hormis les blés, on trouve le rutabaga, Brassica napus.

Cela dit, on peut dresser une classification sommaire :

Europe

- Allium porrum, poireau
- Amaranthus blitum, blette
- Apium graveolens, céleri
- Asparagus officinalis, asperge
- Atriplex hortensis, arroche
- Beta vulgaris, bette et betterave
- Brassica napus, rutabaga et colza
- Brassica oleracea, chou
- Cichorium endivia, scarole
- Cichorium intybus, chicorée amère
- Foeniculum vulgare, fenouil
- Nasturtium officinale, cresson de fontaine
- Pastinaca sativa, panais
- Petroselinum crispum, persil
- Rumex rugosus, oseille
- Tragopogon porrifolius, salsifis
- Scorzonera hispanica, scorsonère
- Valerianella locusta, mâche
- Vicia faba, fève

Amérique

- Capsicum spp., piment et poivron
- Cucurbita spp., courges
- Phaseolus spp., haricots
- Solanum lycopersicum, tomate
- Solanum tuberosum, pomme de terre

Afrique du Nord

Cynara cardunculus, cardon et artichaut

Afrique tropicale

- *Abelmoschus esculentus*, gombo
- *Cucumis melo*, melon
- *Citrullus lanatus*, pastèque
- *Vigna unguiculata*, haricot niébé

Asie du Sud-Ouest (croissant fertile)

- *Cicer arietinum*, pois chiche
- *Eruca vesicaria*, roquette
- *Lactuca sativa*, laitue
- *Lens culinaris*, lentille
- *Pisum sativum*, pois
- *Raphanus sativus*, radis

Asie centrale

- *Allium cepa*, oignon et échalote rose
- *Allium oschaninii*, échalote grise
- *Allium sativum*, ail
- *Allium schoenoprasum*, ciboulette
- *Brassica rapa*, navet et choux chinois
- *Cucumis sativus*, concombre
- *Daucus carota*, carotte
- *Rheum rhabarbarum*, rhubarbe
- *Spinacia oleracea*, épinard

Asie de l'Est

- *Allium fistulosum*, ciboule
- *Brassica juncea*, moutardes-feuilles
- *Glycine max*, soja
- *Stachys affinis*, crosne
- *Vigna radiata*, haricot mungo

Michel Chauvet

Michel Chauvet a débuté sa carrière au secteur légumes du Centre français du commerce extérieur. Il a ensuite été recruté par l'INRA comme chargé de mission au BRG (Bureau des ressources génétiques) et a participé aux négociations internationales sur la biodiversité et les ressources génétiques. Son intérêt pour la diversité des plantes cultivées l'a conduit à se spécialiser en ethnobotanique.

Arrivé à Montpellier en 1999, il a d'abord été conseiller scientifique à Agropolis-Museum et responsable français de PROTA (Ressources végétales d'Afrique tropicale). En 2008, il a rejoint le laboratoire de botanique AMAP dans le cadre de Pl@ntNet, pour développer le projet Pl@ntUse, encyclopédie en ligne sur les plantes utiles. Il a aussi publié un certain nombre de livres, dont *l'Encyclopédie des plantes alimentaires* (2018).

BRÈVE HISTOIRE DE LA CONSOMMATION DES LÉGUMES EN OCCIDENT

Florent Quellier, Professeur université d'Angers

Bien que longtemps dépréciés par l'ancestrale diététique humorale, par la théorie de la chaîne de l'être et par l'imaginaire de puissance associé à la viande depuis le haut Moyen Âge, les légumes feuilles, les légumes racines et les légumineuses ont été à la base de l'alimentation de l'Europe occidentale avec les céréales, essentiellement sous forme de soupes et de porées (hachis de légumes), matin, midi et soir.

À partir de la Renaissance, sans pour autant concurrencer le primat absolu de la viande, un net engouement pour des végétaux non roboratifs et pour des légumes primeurs et hors saison gagne la table des élites européennes par imitation d'un modèle italien : petits pois primeurs, asperges, artichauts et cardes se servent en entrée ou en entremets, alors que la salade, un savant assortiment de plusieurs végétaux, stimule l'appétit en début de repas ou, plus souvent, réveille les papilles des convives par de subtiles touches d'amertume et d'acidité en accompagnant le rôti (le service de la viande rôtie). Il n'est alors pas innocent que le nouveau mobilier de cuisine proposant à hauteur d'appui différents feux de cuisson ait

été appelé un potager. En revanche, les légumes de garde demeurent entachés d'une réputation de grossièreté, de pauvreté et de débilité, et d'une association dévalorisante avec la pénitence alimentaire du carême.

Alors que naît le végétarisme moderne au mitan du XIX^e siècle, le discours médical et hygiéniste contemporain valorise les légumes et les légumineuses, sources de protéines végétales, puis, au sortir de la Seconde Guerre mondiale, théorise et présente comme une panacée un régime crétois à prédominance végétale qui serait le régime originel de la société occidentale. Mais l'enrichissement de l'Occident a pour conséquence alimentaire une augmentation de la consommation de viande, non des légumes, et encore moins des légumineuses.

Il faut attendre le tournant du XXI^e siècle avec l'essor des préoccupations environnementales prônant la saisonnalité, le locavorisme et au moins le flexitarisme, pour apprécier une revalorisation culturelle de l'alimentation végétale par rapport à la viande, à nuancer néanmoins en fonction du milieu social des consommateurs.

Florent Quellier

Florent Quellier enseigne l'histoire moderne à l'université d'Angers (laboratoire TEMOS - Temps, Mondes, Sociétés - UMR 9016). Membre du conseil scientifique de l'Institut européen d'Histoire et des Cultures de l'Alimentation, il est spécialiste de l'histoire de l'alimentation et du végétal. Il a notamment publié *Gourmandise, histoire d'un péché capital* (2010) ; *Histoire du jardin potager* (2012, réédition 2023) ; *Festin, ripailles et Bonne chère au Grand Siècle* (2015), et a dirigé une vaste *Histoire de l'alimentation de la préhistoire à nos jours* parue en 2021.

LES MARCHÉS DU MOYEN ÂGE

Madeleine Ferrières, Professeur d'Histoire moderne à l'Université d'Avignon (ER). Chercheur rattachée à l'UMR TELEMME – MMSH Aix-en-Provence

Pour mieux définir les contours de ce marché, quelques précisions préalables sont nécessaires : le « marché » était pensé non comme une abstraction économique, mais comme un lieu physique déterminé où s'échangeaient les marchandises. On est dans une économie du marché ou des marchés.

Les légumes étaient pour ces contemporains de Philippe le Bel, de Louis XIV ou de Napoléon Premier, les légumineuses. Une fois séchés, « de garde », ils empruntaient les mêmes circuits que le blé et les grains. Ce n'est pas le cas de ce que nous appelons les « légumes » : la verdure, les herbes, qui étaient pour eux les plantes « potagères ».

Le sel, les blés, la viande, tous les grains font partie des subsistances. Tel n'est pas le cas des fruits et des légumes, qui sont des comestibles. Toutes les politiques publiques au Moyen Âge visent à assurer et à contrôler l'approvisionnement en subsistances, c'est-à-dire en produits de première nécessité. Le commerce des comestibles est libre.

Cette absence d'organisation administrative explique en grande partie la relative invisibilité du marché des légumes. L'historien peut saisir les légumes à la

production, grâce à des documents de la pratique, comme les baux de jardinage ou les proto-catalogues de pépiniéristes. Il peut savoir la manière dont ils sont consommés, grâce à la vaste production imprimée de livres culinaires. Mais entre les deux, l'acheminement, l'achat et la revente des légumes sont dans une zone grise, faute de textes normatifs.

En se référant surtout à l'exemple parisien, qui est le moins mal documenté, on s'interrogera sur les circuits de ce commerce. Sur ses acteurs principaux : les regrattiers du Moyen Âge, les marchandes publiques des temps modernes. Sur les techniques de vente.

Le marché dont nous décrivons les caractéristiques se met en place dès le XIII^e siècle, quand partout s'organise la vie urbaine. Avec quelques retouches, qui tiennent à l'évolution des métiers, ou bien à la migration géographique des marais parisiens, ce dispositif reste en place pendant tout un long Moyen Âge, qu'on peut prolonger jusqu'au Second Empire : entre 1850 et 1870 la construction des Halles Baltard, l'entrée de Français - et des Parisiens d'abord - en transition alimentaire, la première diffusion des conserves appertisées et, surtout, la révolution des transports contribueront à façonner un nouveau marché pour les fruits et légumes.

Madeleine Ferrières

Après avoir orienté ses travaux dans deux directions, l'histoire rurale et l'histoire de la culture matérielle, Madeleine Ferrières s'est appuyée sur ces deux compétences pour relire l'histoire de l'alimentation, en enquêtant sur les filières du passé, depuis le champ jusqu'à l'assiette. Elle a publié en 2002 *Une Histoire des peurs alimentaires. Du Moyen Âge à l'aube du XX^e siècle* (édition italienne, 2004 ; édition anglaise, 2006 ; édition de poche, Points-Seuil, 2006 et réédition 2015) ; et en 2007, *Nourritures canailles* (édition de poche, 2010).

ORIGINAIRES DE L'ANCIEN MONDE

(EUROPE, ASIE OCCIDENTALE, AFRIQUE DU NORD)

LES CHICORÉES

Bruno Florimond Desprez, PDG Florimond Desprez Veuve & Fils SAS

Comment cette jolie plante aux fleurs bleues qui peuple nos campagnes et borde nos routes peut-elle être l'ancêtre sauvage de nos chicorées « légumes » ? Car c'est bien de cela dont il s'agit...des chicorées cultivées pour leurs « différentes parties » et pour de « multiples usages ».

Les chicorées (du genre *Cichorium* L.) appartiennent à la famille des Astéracées, qui représente la plus grande famille de plantes parmi les angiospermes apparue récemment au cours de l'évolution, au cours de l'Éocène dont le début est marqué par l'émergence des premiers mammifères modernes. La grande diversification observée et son côté ubiquiste proviendraient de la présence caractéristique d'inflorescences attractives pour les insectes pollinisateurs, permettant l'extension de cette famille. Parmi les Astéracées, on compte de nombreuses sous-familles dont l'une des plus abondantes, les *Cichorioideae*. On y retrouve ainsi de nombreuses espèces cultivées pour différents usages (alimentaire, médicinal, ornemental, cosmétique...).

L'origine de la culture des chicorées viendrait probablement du Bassin Méditerranéen que l'on peut considérer comme le centre d'origine.

Les trois « espèces » (*C. spinosum*, *C. endivia*, *C. intybus*) cultivées en Europe sont reconnues pour leur amertume et sont principalement consommées en salade, crues ou cuites, ou comme ingrédient alimentaire *via* l'exploitation de leurs feuilles ou de leurs racines.

Les feuilles de *C. spinosum* que l'on retrouve sur les bords de la Méditerranée, sont par exemple consommées en Grèce en salade. Elles sont récoltées par les autochtones, mais elles ne font l'objet d'aucune sélection. L'espèce *C. endivia* est également cultivée pour la consommation de ses feuilles sous forme de salade, notamment

les deux cultigrupes importants (« scaroles » et frisées ») sont sélectionnées depuis l'antiquité pour la consommation des feuilles en salade. Il en existe de nombreuses variétés locales mais aucune forme sauvage ne leur ressemble vraiment. L'espèce *C. intybus* présente quant à elle un plus grand intérêt agro-alimentaire puisqu'elle est consommée à la fois pour ses feuilles (*sylvestre* et *foliosum*) et pour sa racine (*sativum*). Elle est, de loin, l'espèce la plus répandue à l'état sauvage, de l'Europe à l'Asie, naturalisée en Amérique du Nord et du Sud, en Afrique du Sud, en Australie et en Inde. Elle est très commune en France, où elle pousse sous toutes les formes, annuelle, bisannuelle et pérenne. Cette espèce a, de tout temps, été utilisée dans l'alimentation humaine ou animale et pour ces vertus médicinales. Le cultigrupe qui ressemble le plus à la forme sauvage de *C. intybus* est celui des chicorées dites « sauvages améliorées » et spécialement de la « Barbe de Capucin » consommée pour ses feuilles comme le pissenlit.

D'autres cultigrupes sont utilisés soit pour leurs feuilles soit pour leur racine. On distingue, en outre, les chicorées à feuilles récoltées au champ ou au jardin et les chicorées cultivées en deux étapes : au champ, puis en conditions artificielles (forçage) pour obtenir un étiolement des tissus foliaires. On prélève les feuilles des premières pour la consommation en frais (chicorée vertes « Pain de Sucre », chicorées rouges « Chioggia » et « Vérone ») ou pour la consommation après cuisson (chicorée « Catalogne »). Les cultigrupes cultivées en deux étapes peuvent être rouges comme la « Trévisé », panachées comme les « *Variegato di Castelfranco* » ou vertes comme la fameuse « Barbe de Capucin » ou la « Witloof » (ou chicon, improprement appelée « endive »). On peut cultiver les chicorées pour leurs racines étroites et cylindriques que l'on consomme cuites comme un salsifis (chicorées « Soncino »). Un important cultigrupe est celui des chicorées à « grosses » racines récoltées au champ,

que l'on dénomme « industrielles » (variété *sativum*), chez lesquelles de mêmes cultivars peuvent avoir deux usages différents : les chicorées « à torrifier ou à boisson » et les chicorées à « sucres » (inuline, un polymère de fructose) très utilisées en agro-alimentaire.

En fait ces trois espèces peuvent s'inter croiser, toutes entomophiles, elles correspondent à ce que l'on appelle un complexe d'espèces. *C. spinosum* et *C. intybus* sont allogames avec mise en place de systèmes d'auto-incompatibilité. *C. endivia* est autogamme. Les plantes hybrides (*C. endivia* x *C. intybus*) sont difficiles à obtenir, même expérimentalement, du fait de l'autogamie préférentielle de *C. endivia* et de la quasi-impossibilité de castrer les chicorées. Par ailleurs les plantes hybrides entre ces deux espèces, quel que soit le sens

du croisement, présentent des déficiences importantes (pertes de vigueur) que l'on attribue à une incompatibilité nucléo-cytoplasmique.

Au cours de cet exposé, nous essayerons de retracer quelques moments d'histoire de ces chicorées, des égyptiens, aux grecs et aux romains, puis, en passant par le moyen-âge, à une époque plus récente, celle Napoléonienne puis celle de la fin du XIX^e siècle et du XX^e...et examinerons les différents cultigroupes sous l'angle de la domestication et de la sélection, sélection massale à celle des populations, synthétiques ou pas, des hybrides utilisant les systèmes d'incompatibilités ou de stérilité-mâle issue du Tournesol...et enfin des outils génétiques qui permettrons peut-être d'y voir plus clair sur ce légume !

Bruno Desprez

Doctorat es Sciences et Ingénieur Agronome ENSARennes, Spécialisé en génétique et amélioration des plantes. Responsable de la Recherche du Groupe Florimond Desprez (Sélection de Plantes de Grandes Cultures), Président de HDFID (Hauts-de-France Innovation Développement), Exploitant Agricole et Entrepreneur – SCEA SIRPHE (obteneur de Rosiers) et SCEA Roseraies GUILLOT.

Président de l'Association des Sélectionneurs Français (ASF), Vice-Président du Pôle de Compétitivité Clubster Nutrition Santé Longévité (CNSL), Co-Dirigeant d'une Equipe Mixte /Université de Lille : CHIC41H (chicorée et une seule santé).

Membre de l'Académie Royale d'Agriculture de Suède et de la Société des Sciences de l'Agriculture et des Arts de Lille.

ORIGINAIRES DE L'ANCIEN MONDE

(EUROPE, ASIE OCCIDENTALE, AFRIQUE DU NORD)

LES CHOUX

Anne-Marie Chèvre, Directeur de recherche INRAE.

Les choux sont originaires du pourtour du bassin méditerranéen. Ils appartiennent à la famille des brassicacées (anciennement crucifères). Ils présentent des types morphologiques très différents suite au développement d'un organe particulier de la plante (bourgeon terminal, bouton floral, bourgeons axillaires, ou tige).

Les choux européens, que nous trouvons sur nos marchés, appartiennent à l'espèce *Brassica oleracea* à 18 chromosomes. Leur très grande diversité a conduit les botanistes à les classer parfois dans différentes espèces, mais comme ils sont interfertiles, le choix a été fait de les garder dans la même espèce mais de distinguer des cultigrades ou sous-espèces (subsp.). Les principaux types sont les choux pommés (subsp. *capitata*), les choux-fleurs (subsp. *botrytis*), les brocolis (subsp. *italica*), les choux de Bruxelles (subsp. *gemmifera*) ou le chou-rave (subsp. *gongyloides*). Plus récemment, nous pouvons trouver sur le marché du chou kale (subsp. *sabellica* ou *acephala* selon les classifications). La sous-espèce *acephala* ou choux fourragers a été également très largement utilisée comme alimentation pour le bétail, mais il s'agit d'un chou haut à larges feuilles. Il existe également quelques formes qui sont très appréciées dans certains pays comme le chou à grosses côtes ou chou Tronchuda (subsp. *sabellica*), cultivé au Portugal, ou les Mugnoli (subsp. *italica*), proches des brocolis, cuisinés en Italie. La domestication

a probablement eu lieu au Moyen-Orient il y a environ 3 000 ans, mais l'espèce ancestrale fait encore l'objet de discussions scientifiques. Différentes théories ont été proposées : soit il s'agit des formes sauvages de choux qui poussent sur les falaises en Angleterre, en France et en Espagne, soit il s'agit d'une ou de quelques espèces apparentées au chou qui poussent en zone méditerranéenne, et en particulier *Brassica cretica*. Les dernières données moléculaires privilégient cette dernière hypothèse.

Par ailleurs, deux autres légumes asiatiques sont apparus plus récemment sur nos marchés. Il s'agit du chou chinois et du pakchoï. Ces deux légumes appartiennent à une autre espèce, *Brassica rapa* à 20 chromosomes. Ils sont classés dans deux sous-espèces, respectivement subsp. *pekinensis* et *chinensis*. Leur ancêtre aurait été introduit à partir de l'Europe-Asie centrale vers l'Asie du Sud et l'Est, où il a été domestiqué il y a 1 200 à 2 100 ans. Cependant, nous connaissons mieux, au sein de cette espèce, le navet (*Brassica rapa* subsp. *rapa*) qui a été sélectionné indépendamment et antérieurement il y a environ 2 700 ans à partir de formes européennes.

L'exposé sera l'occasion de découvrir la très grande diversité de ces deux espèces, mais également de voir comment elles ont donné naissance à d'autres espèces en s'intercroisant.

Anne Marie Chèvre

Anne-Marie Chèvre est directrice de recherche INRAE à l'Institut de Génétique Environnement et Protection des Plantes au sein de l'équipe: Diversité, Evolution et génomique des Interactions Biotiques.

Elle consacre ses recherches à la régulation de la recombinaison homologue et homéologue chez les espèces polyploïdes. Ses travaux portent principalement sur les Brassicaceae à travers l'analyse de la diversité et de son introduction via la recombinaison dans le colza de gènes d'intérêt par hybridation interspécifique.

ORIGINAIRES DE L'ANCIEN MONDE

(EUROPE, ASIE OCCIDENTALE, AFRIQUE DU NORD)

LES LENTILLES

Nadim Tayeh, Chargé de recherche INRAE.

Les légumineuses à graines, y compris le pois, la féverole, le pois chiche et la lentille, représentent des sources importantes de protéines végétales et fournissent des services écosystémiques de grande valeur. Cela les place parmi les espèces les plus recherchées pour concrétiser les transitions alimentaires et agroécologiques souhaitées. Cultivée aujourd'hui sur les 5 continents dans des contextes pédoclimatiques très variés et retrouvant un regain important des surfaces cultivées et des parts de consommation dans l'alimentation humaine, la lentille confirme sa position en tant que composante principale des systèmes de culture. Mais d'où vient la lentille ? Que sait-on sur la domestication de la lentille telle que nous la connaissons aujourd'hui et sur la diversité génétique existante ? Cette présentation reviendra sur l'origine de la lentille, de son nom scientifique *Lens culinaris subsp. culinaris*, en s'appuyant sur des données archéologiques, phénotypiques et moléculaires. Il sera montré qu'un

seul évènement de domestication se serait produit, très vraisemblablement dans la région du Croissant fertile et que *L. culinaris subsp. orientalis* serait l'ancêtre direct de la lentille cultivée. Les fouilles archéologiques montrent en effet des stocks de graines de lentille datant de plus de 10 000 ans. La structuration de la diversité génétique sera, quant à elle, exploitée pour l'associer à l'histoire démographique et sélective liée à la diffusion de la lentille depuis le Croissant Fertile vers l'Asie, vers l'Europe et vers l'Afrique. Enfin, l'hypothèse de croisements entre des ressources génétiques issues à la fois du bassin méditerranéen et d'Asie accompagnant la diffusion de la lentille à travers le continent américain depuis le 15^e siècle sera discutée. Les connaissances livrées aujourd'hui grâce à l'essor de la génomique permettent de mettre en évidence les gènes impliqués dans la domestication. Les principaux gènes contrôlent la déhiscence des gousses, la dormance et la taille des graines.

Nadim Tayeh

Nadim Tayeh est chargé de recherche à l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE). Il dirige l'équipe génétique et génomique des espèces cibles protéagineux à l'UMR Agroécologie à Dijon. L'expertise de Nadim Tayeh porte sur la génétique, la génomique et la biologie moléculaire. Ses recherches sont dédiées à l'amélioration des légumineuses à graines, notamment pour les systèmes de production agroécologiques. Elle se concentre sur la diversité génétique, la découverte de gènes et les approches comparatives. Nadim Tayeh a piloté de nombreux projets de recherche dont le projet RésiLens en lien avec la mise en place et l'évaluation d'une collection de ressources génétiques de lentille pour identifier des sources de résistance à la pourriture racinaire et les dégâts de bruches.

ORIGINAIRES D'AFRIQUE INTERTROPICALE

ORIGINES DE *CUCUMIS* (MELON) ET *CITRULLUS* (PASTÈQUE)

Michel Pitrat, Directeur de recherche honoraire INRAE.

Il n'est pas toujours aisé de distinguer dans les textes anciens ni même dans l'iconographie les genres et les espèces de cucurbitacées. Les formes de fruits et les usages sont souvent très proches. Des incertitudes existent entre melon, concombre, pastèque, calebasse (*Lagenaria*) et éponge végétale (*Luffa*), dues en grande partie à la diversité des formes cultivées.

La pastèque est très peu cultivée en France métropolitaine, mais est assez couramment consommée en été et appréciée comme fruit désaltérant et rafraîchissant. Toutes les espèces du genre *Citrullus*, y compris la pastèque [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai] sont africaines. L'espèce sauvage la plus proche est *C. mucosospermus* d'Afrique de l'Ouest. La domestication de la pastèque aurait pu avoir lieu en Afrique de l'Ouest ou plus probablement en Afrique du Nord-est. En effet, des formes plus ou moins sauvages existent au Soudan (*C. lanatus* subsp. *cordophanus*) et peuvent être utilisées comme source d'eau dans les régions désertiques. Des graines de *Citrullus* (*lanatus* ou *colocynthis*) datant de 4 000 av. J.-C. ont été identifiées dans des sites archéologiques en Lybie, et plus récemment en Égypte et au Soudan. Il semble que les graines étaient consommées ; les graines ne contiennent pas de cucurbitacines responsables de l'amertume. L'un des premiers effets de la domestication a été la contre-sélection de l'amertume de la chair.

La pastèque est mentionnée dans la Bible : « Qui nous donnera de la viande à manger ? Ah ! Quel souvenir ! Le poisson que nous mangions pour rien en Égypte, les concombres, les melons, les laitues, les oignons et l'ail ! Maintenant nous dépérissons, privés de tout... » (Nombres 11:5). Les melons mentionnés dans ce texte sont très probablement des pastèques (et les concombres des melons, cf. infra). Sous le nom de *pepon* en grec classique, la pastèque est citée par Hippocrate, Dioscoride, Galien... De même, les auteurs latins (Pline, Apicius) citent la pastèque

sous les noms de *pepo*, *peponon* mais aussi *citrium*. Sous l'empire romain, les pastèques consommées pour leur chair sucrée étaient répandues dans le bassin méditerranéen. On retrouve des représentations de pastèque dans des mosaïques byzantines au Proche-Orient vers 350-600 apr. J.-C., dans des manuscrits du Moyen Âge, chez Fuchs (1542). Deux types de pastèque sont décrits par De Combles (1749) : l'un à chair sucrée et juteuse et l'autre à chair non sucrée et ferme pour faire des confitures.

La sélection a permis d'avoir des fruits sucrés, juteux, de différentes tailles. La chair, qui est généralement rouge, peut aussi être orange ou jaune. Des résistances aux maladies ont été introduites dans de nombreuses variétés. On trouve maintenant dans le commerce des variétés parthénocarpiques (fruits sans graines incluses dans la chair).

La situation est plus complexe dans le cas du genre *Cucumis*. Il était classiquement admis que la plupart des espèces sauvages de *Cucumis* avec $n = 12$ chromosomes étaient africaines et que celles du concombre (*C. sativus* $n = 7$) et *C. hystrix* ($n = 12$) étaient asiatiques. Mais deux publications indépendantes parues simultanément en 2007 ont redéfini le genre *Cucumis* en y incluant d'autres genres (*Mukia*, *Dicaelospermum*, *Oreosyce*, *Cucumella*, *Myrmecosicyos*), ce qui déplacerait le centre d'origine du genre *Cucumis* vers l'Asie. Il en résulte qu'il aurait pu y avoir des migrations dans un sens et dans l'autre entre l'Afrique et l'Asie.

Le concombre, originaire du nord de l'Inde, a migré vers l'ouest et était présent en Asie occidentale (Turquie, Iran, Irak) vers le VI^e siècle. Il aurait pénétré en Europe de l'Est et du Nord avant la conquête islamique. Une seconde introduction aurait eu lieu par voie maritime par les arabes dans le sud-ouest de l'Europe (Andalousie) vers les VIII-IX^e siècles. Il n'y a aucune preuve de l'existence

du concombre en Europe avant ces dates et les mentions plus anciennes de *cucumis* ou *cucumer* s'appliquent en fait à des formes allongées et non sucrées de melon.

L'origine du melon (*Cucumis melo*) reste plus incertaine. Des formes sauvages, qui ont parfois été décrites comme des espèces différentes (*C. callosus*, *C. trigonus*...), se rencontrent aujourd'hui en Afrique, en Asie et en Australie. Elles se caractérisent par de très petits fruits (20-50 g). Dans les textes ou l'iconographie, le melon peut être confondu avec la pastèque (gros fruits ronds ou ovales sucrés) ou le concombre (fruits allongés non sucrés).

Les melons représentés dans des peintures en Égypte (XIV-XV^e siècles av. J.-C.) sont allongés et très probablement à chair non sucrée, correspondant aux groupes Chate et Flexuosus. Ces types de melon étaient présents plus tardivement dans tout le bassin méditerranéen. Des ex-voto en terre cuite représentant typiquement des melons de type flexuosus et datant du VI^e siècle av. J.-C. ont été retrouvés dans le sud de l'Italie. Pline (I^{er} siècle) cite un *melopepo* aromatique, à fruit jaune et se détachant de la plante à maturité ; c'est la plus ancienne mention de melons à fruits sucrés en Europe.

À partir de 900-1000, plusieurs textes mentionnent des melons très sucrés en Asie centrale ainsi qu'en Andalousie. Les citations et illustrations se multiplient au Moyen Âge et à la Renaissance, par exemple dans

les *Tacuinum sanitatis*. De Combes (1749) décrit plusieurs variétés (Melon des Carmes, M. de Tours, M. de Langeais...). La monographie de Jacquin (1832) décrit et illustre une grande diversité de variétés de melon.

La domestication principale aurait pu avoir lieu en Inde. Des formes à petites graines ayant ensuite été sélectionnées en Extrême-Orient et des formes à plus grosses graines en Asie occidentale puis autour de la Méditerranée. Ceci n'exclut pas la possibilité d'autres domestications en particulier dans le nord-est de l'Afrique et le Proche-Orient.

En conclusion, la pastèque est originaire de l'Afrique, a été domestiquée dans le nord-est de l'Afrique, s'est rapidement répandue dans tout le bassin méditerranéen, était connue des Grecs et des Romains, est citée et représentée dans des ouvrages européens du Moyen Âge et de la Renaissance. Le concombre, originaire du nord de l'Inde, n'est pas arrivé en Europe avant les VII-VIII^e siècles. Le melon, sous sa forme non sucrée, a peut-être été domestiqué en Égypte ou au Proche-Orient et il était connu dans l'Antiquité dans toute la zone méditerranéenne. Les melons sucrés seraient connus en Europe depuis le début de l'ère chrétienne, mais surtout à partir du milieu du Moyen Âge. Ils auraient d'abord été sélectionnés en Asie centrale en provenance de l'Inde, principale zone de domestication.

Michel Pitrat

1969-1972 : Ingénieur agronome spécialisation Pathologie végétale.

1972-2013 : Chercheur à l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) dans le département de Génétique et Amélioration des Plantes, affecté à Avignon. Recherches sur la résistance des plantes maraîchères (piment, fraisier, melon, courge) aux maladies (virus, champignons, insectes). Entretien et évaluation des ressources génétiques pour les résistances aux bio-agresseurs. Animation du réseau de ressources génétiques du melon avec huit sélectionneurs privés.

1999-2000 : Année sabbatique à la banque de gènes de l'IPK (Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung) à Gatersleben (Allemagne).

PITRAT M. et C. FOURY (sous la direction de). 2003. Histoires de légumes, des origines à l'orée du XXI^e siècle. Editions Quae (Paris).

LES LÉGUMES ORIGINAIRES D'ASIE

L'AUBERGINE

Marie-Christine Daunay, Ingénieur de recherche honoraire INRAE.

1. ORIGINE ET DIVERSIFICATION

L'aubergine (*Solanum melongena* L.) est originaire du sud-est asiatique. Ce sont les civilisations anciennes d'Inde et de Chine qui ont, successivement ou peu ou prou concomitamment, procédé aux premières sélections et mises en culture de types moins épineux, produisant de plus gros fruits, moins amers, de formes variées (de rond à très long), et de coloration diversifiée (blanc, vert, plus ou moins anthocyané, uniforme ou bigarrée). Bien que la domestication de l'espèce soit donc ancienne, on trouve encore des formes sauvages (plutôt pseudo-sauvages, ou spontanées) dans l'arc géographique qui court du Pakistan aux Philippines, essentiellement à proximité des champs et des villages. Comme l'aubergine est un légume commun très cultivé et consommé en Asie, ces formes « sauvages » coexistent à proximité des variétés cultivées, et du fait d'une morphologie florale favorisant l'allogamie, s'intercroisent spontanément avec elles. Ces flux de gènes naturels ont abouti à une « pollution » du compartiment sauvage, observable en particulier de l'Inde à l'ancienne Indochine, où les formes spontanées présentent parfois, dans une grande variété de nombres et de combinaisons, des caractères domestiqués.

D'autre part, si les préférences des populations locales ont à la fois créé au fil des siècles des variétés cumulant des caractères domestiqués (spinosité réduite, gros fruits solitaires, de formes et couleurs diversifiées, faiblement amers), elles ont aussi créé des variétés locales combinant diversement caractères domestiqués et caractères sauvages (comme une très forte spinosité, et/ou des inflorescences à fleurs multiples, et/ou des fruits sphériques, de très petit calibre – inférieur à 2-3 cm –, et/ou de couleur verte réticulée). Les marchés de légumes thaïlandais sont très illustratifs de l'absence de frontière claire entre les deux compartiments, « sauvage » et cultivé, de l'aubergine. Dans ce pays, les

villageois établissent, parmi les plantes d'aubergine poussant spontanément dans leur environnement immédiat, une distinction étonnante entre celles qu'ils considèrent comme « sauvages » et qu'ils détruisent parfois (à petits fruits ronds, verti-réticulés, ternes, très amers, et souples sous la dent), et celles qu'ils récoltent à l'occasion, dont les fruits ont un aspect un peu moins terne, sont peu amers et croquent sous la dent.

2. STATUT BOTANIQUE DES FORMES SAUVAGES

Après des controverses sur le statut taxonomique des formes sauvages, il est actuellement admis qu'elles méritent, pour plusieurs raisons, d'appartenir à l'espèce *Solanum insanum* L. et d'être distinguées de l'aubergine cultivée, *Solanum melongena* L. Leur régime « naturel » (libre) de reproduction, très distinct de celui des variétés cultivées actuellement (sélectionnées par l'Homme dans un régime de reproduction totalement artificiel et contraint), est le principal argument en faveur de ce statut.

3. VOYAGES DE L'AUBERGINE

Les traces textuelles les plus anciennes de l'aubergine sont chinoises et indiennes. Remontant au tournant de l'avènement de l'ère chrétienne, elles relatent l'usage à la fois médicinal et alimentaire de l'espèce, et mettent souvent aussi en garde contre ses effets néfastes sur la santé. Poésie, dictionnaires, traités médicaux-botaniques et agronomiques ultérieurs, permettent ensuite de suivre les voyages de l'aubergine vers l'est (elle aurait atteint le Japon au VIII^e siècle apr. J.-C.), et vers l'ouest. Sur ce long trajet, son arrivée au Moyen-Orient n'est pas encore documentée précisément à ce jour, du fait de la

difficulté d'identification, d'accès (et de compréhension) des sources anciennes locales. L'espèce n'était connue ni des Grecs ni des Romains, alors qu'ils firent des incursions et conquêtes à l'est de la Méditerranée. L'aubergine est mentionnée dans certains ouvrages médicaux perses tardifs, comme ceux des érudits Rhazès (865-925) et Avicenne (980-1037), mais on peut supputer que l'aubergine atteignit le Moyen-Orient plus tôt que les IX^e ou X^e siècles, à une période située entre la scission de l'empire romain à la fin du IV^e siècle et l'hégire (570-632).

En effet, la suite des voyages de l'aubergine vers l'Afrique et l'Europe est liée au fulgurant expansionnisme arabe, par terre et mer, entre les VII^e et VIII^e siècles. Dès le VIII^e siècle, l'espèce est mentionnée en Éthiopie où de nombreux termes linguistiques la décrivent. Son premier signalement en Europe du Sud se trouve dans un abrégé de médecine rédigé vers 850 apr. J.-C. à Cordoue (Andalousie) par Abd al-Malik ibn Habib où elle est mentionnée par son nom arabe badhinjan. Au XII^e siècle, en Andalousie, le médecin Averroès et l'agronome Ibn Al Awam la décrivent comme un légume commun et apprécié dans le sud de l'Espagne. En Italie, à la même période, l'aubergine est décrite dans le *Circa instans (De simplicibus Medicina* ou livre des simples médecines) de Matthaeus Platearius (11..-1161). Ce médecin de l'école de Salerne compila en un seul traité tous les savoirs et traditions médicaux et thérapeutiques grecs, arabes et de Salerne. Comme les érudits perses, Platearius mentionne les dangers sanitaires de l'aubergine, tout comme ses vertus médicinales ou alimentaires moyennant des précautions d'emploi qu'il détaille. En Europe septentrionale, un peu plus tard, Albertus Magnus (v. 1200-1280), philosophe, théologien et scientifique german, mentionne l'aubergine dans son *De Vegetabilibus*.

4. REPRÉSENTATIONS GRAPHIQUES DE L'AUBERGINE EN EUROPE

Les premières illustrations (colorées !) européennes d'aubergine se trouvent dans de nombreux herbiers illustrés à partir de la fin des années 1200, début des années 1300, et dérivés des compilations textuelles antérieures. Leurs dessins colorés sont botaniquement peu précis, mais ils nous donnent l'opportunité de voir les aubergines de l'époque, avec leurs fruits ronds ou ovoïdes, blancs, mauves ou plus foncés. Les plus belles illustrations d'aubergine se trouvent dans des manuscrits tardifs, connus sous le nom de *Tacuinum Sanitatis* ou Tables de Santé. Ces ouvrages, illustrés de miniatures magnifiques, dérivés du traité médical Taqwim al-sihha

bi al-ashab al-sitta (renforcer la santé par six causes) du médecin bagdadi Ibn Butlan (XI^e siècle), ont été composés entre 1380 et 1450 pour des familles aristocratiques du nord de l'Italie.

Le réalisme des représentations d'aubergine (et de toutes les plantes) sera cependant nettement amélioré dans les herbiers peints de Leonhardt Fuchs (1543) et de Georg Oellinger (1553), respectivement médecin et apothicaire. L'invention de l'imprimerie (v. 1455) permettra la création et une large diffusion des herbiers imprimés, dont le texte sera illustré de gravures sur bois qui, pour l'aubergine, reprendront souvent le dessin de Fuchs avec des petits fruits. Les premiers fruits longs sont représentés dans le *Historiae Generalis Plantarum* de Dalechamps (1586).

À partir du XVI^e siècle, les supports sur lesquels des aubergines sont représentées deviendront de plus en plus des œuvres de valeur artistique, beaux livres, fresques peintes, bas-reliefs, tableaux et vélins. À partir de la fin du XVIII^e siècle, de nouveaux types de représentation graphique apparaissent avec les premiers catalogues de semences, comme ceux de Vilmorin, qui révèlent brutalement la présence en France d'une diversité de tailles, formes et couleurs de fruits invisible jusque-là, mais sans doute déjà introduite via l'intensification des échanges commerciaux au fil des siècles et la curiosité européenne pour toutes les nouveautés exotiques.

5. REPRÉSENTATIONS GRAPHIQUES DE L'AUBERGINE EN ASIE

Les plus anciens dessins datent des XI^e et XII^e siècles et représentent des fruits sphériques. On peut supposer qu'ils sont blancs en l'absence de remplissage des formes. Le premier dessin coloré (dans le *Lüchanyan Bencao*, 1220 - Dynastie Song du sud) représente une couleur de fruit absente du matériel européen de la même époque : le calice est violet foncé, tout comme l'épiderme du fruit, sauf à la lisière du calice où l'épiderme est presque blanc. Ce dernier caractère, contrôlé par un gène récessif, est caractéristique du matériel d'Extrême-Orient. Cette couleur particulière est également représentée sur un écran pliable coréen du XVI^e siècle. Les estampes de l'époque Edo (1603-1868) ou plus tardives apportent les représentations les plus stylisées de l'aubergine, y associant souvent le faucon et le mont Fuji, en illustration du proverbe japonais selon lequel le plus heureux présage pour la nouvelle année est un rêve associant le Mount Fuji, le faucon et l'aubergine.

6. L'AUBERGINE AUJOURD'HUI

La sélection sur des bases scientifiques, à partir d'hybridations dirigées pour des objectifs d'amélioration précis, commencera vraiment au XX^e siècle, avec les premiers hybrides F1 créés au Japon avant 1935. En France, les premiers hybrides d'aubergine seront créés par l'Inra au début des années 1970, avec F1 Bonica (globuleuse pourpre) et F1 Baluroi (demi-longue pourpre) et cette structure génétique s'est rapidement généralisée, en France et ailleurs, dans la gamme des variétés cultivées. En Europe de l'Ouest, la sélection se concentre sur les formes intermédiaires, la fermeté de la chair, l'absence de graines, la couleur très noire et brillante de l'épiderme du fruit, l'absence d'épines sur la plante et le calice, et l'adaptation à la culture intensive, notamment sous abris et sur de longs cycles de culture, contre-saison comprise. En Asie, les objectifs de sélection sont plus diversifiés, du fait de types variétaux très divers selon les pays, et du fait de l'existence de résistances génétiques à quelques maladies tropicales.

Marie-Christine Daunay

Après une première formation à l'ENITH d'Angers (Ecole nationale des ingénieurs des techniques horticoles, 1974-1977), puis un diplôme d'Etudes approfondies (DEA, 1982) suivi d'une thèse de doctorat (1986) soutenus à l'Université d'Aix Marseille, Marie-Christine Daunay a fait carrière à l'INRAe, Unité de Génétique et Amélioration des plantes de Montfavet (Vaucluse) en tant qu'ingénieur d'étude puis de recherche jusqu'en 2021. Ses domaines de prédilection ont été la sélection, la diversité génétique, les espèces apparentées ainsi que la domestication et l'histoire des solanacées, avec une approche plus particulière sur l'aubergine. Elle a animé plusieurs réseaux de gestion des ressources génétiques des solanacées, en France et en Europe.

LES LÉGUMES ORIGINAIRES D'ASIE

L'AIL, L'ÉCHALOTE ET L'OIGNON

Jacky Bréchet, Ingénieur des techniques agricoles.

- Partir de la forme sauvage dans les centres d'origine
- Décrire les introductions jusqu'en Europe au cours du temps
- Décrire les points forts de la domestication et de la sélection (aspects technique et/ou méthodes)

Ces trois légumes à vocation essentiellement condimentaire sont classés dans les *Alliums alimentaires*.

Ce genre *Allium* comprend un très grand nombre de plantes, plus de 700 espèces, parmi lesquelles ces trois-là prennent une place notable dans l'alimentation humaine. La taxonomie n'est pas définitivement arrêtée dans ce genre, comme on le verra d'ailleurs dans certains exemples évoqués.

On présentera tout d'abord quelques généralités propres à ces trois espèces, avant de situer leur origine historique et leur domestication, ce qui a conduit aux produits que nous consommons actuellement. Les méthodes actuelles de sélection seront précisées.

1. QUELQUES CHIFFRES POUR SITUER L'IMPORTANCE ALIMENTAIRE DE CES TROIS ESPÈCES EN FRANCE

L'ail, c'est 18 000 tonnes de production/an en France (10 fois moins que l'Espagne). On exporte vers l'UE 10 000 t/an mais on importe (d'Espagne, Chine et Argentine) 28 000 t/an. Au final, 36 000 t sont consommées annuellement dans notre pays.

L'oignon, dont près de 600 000 t sont produites en France chaque année, a progressé très significativement

ces dernières saisons. Avec des exportations en hausse (100 000 t) et des importations stables (135 000 t/an). Au final, la consommation s'établit autour de 635 000 t/an.

Pour rappel, 6 millions de tonnes sont produites dans l'UE dont environ la moitié par l'Espagne et les Pays-Bas.

L'échalote se situe un peu au-dessus de l'ail en quantités consommées. À une production nationale d'échalote dite *traditionnelle* proche de 40 000 t/an, viennent s'ajouter environ 4 000 tonnes d'échalote *issue de semis*.

En comparaison de la quantité totale de légumes consommée en France (plus de 5 millions de tonnes), cela peut paraître assez modeste (à peine 15 %). Mais ces trois plantes ont une vocation principalement condimentaire (un peu moins toutefois pour l'oignon), apportant aux mets avant tout un complément de goût auxquels s'ajoutent quelques arguments bénéfiques sur la santé. Ce qui conduit à relativiser leur importance et leur donne de ce fait une présence conséquente dans l'alimentation humaine.

Leurs propriétés singulières expliquent le travail d'amélioration et de domestication entrepris de longue date par les humains depuis la découverte de ces plantes sauvages dans leurs aires d'origine et au gré des échanges commerciaux.

2. UN GOÛT ET UNE ODEUR BIEN SPÉCIFIQUES

Quand on broie ces trois produits, une odeur forte assez typique de chaque espèce se dégage, due à des précurseurs soufrés qui se transforment en sulfures volatils (par le biais d'une enzyme. Exemple, l'alliinase dans le cas de l'ail).

3. LES ALLIUMS ALIMENTAIRES. DE QUELLES PLANTES PARLE-T-ON ?

Ce sont des plantes généralement herbacées vivaces à bulbes, à feuilles simples, basiques engainantes et aux fleurs formant une ombelle à l'extrémité d'une hampe nue.

Ce sont des monocotylédones hermaphrodites de la famille des amaryllidacées (anciennement liliacées). Les fleurs comportent six étamines entourant un style émergent. Le fruit est une capsule contenant les graines.

Certaines, en plus de leur tendance à la reproduction sexuée par graines, se multiplient végétativement à partir de bulbilles, en général provenant de la souche, parfois des inflorescences.

Parmi les Alliums alimentaires, outre l'ail, l'oignon et l'échalote, on peut citer l'importance du poireau (180 000 t produites en France) et en moindre importance, des produits comme la ciboulette, la ciboule, etc.

4. L'AIL. AIRE D'ORIGINE DE L'AIL (*ALLIUM SATIVUM*)

Le centre de primo-diversification se situerait en Asie centrale, autour de Samarcande en Ouzbékistan (Kazakhstan, Tadjikistan, Xingjiang) avec une branche secondaire en Méditerranée et dans le Caucase et une autre en Afghanistan et au nord de l'Inde. Ces souches sauvages seraient à l'origine des divers cultivars sur lesquels s'appuiera plus tard la sélection moderne.

Ces plantes étant présentes spontanément dans l'environnement de nos ancêtres, leurs propriétés gustatives particulières suscitèrent très vite de l'intérêt. On trouve trace de la présence de l'ail très anciennement, en Mésopotamie, en Égypte, en Grèce et chez les Romains. Peu à peu, leur goût singulier assez puissant suscita l'imagination (en leur attribuant des propriétés souvent favorables : bienfaits sur la santé, sécurité, protection). On peut penser que la relative aisance avec laquelle il était possible de multiplier ces plantes l'année suivante à partir de petits bulbes conservés (gousses, caïeux) fut un facteur d'amélioration notable qui permit de passer progressivement à des formes plus évoluées aux performances accrues. Plus ou moins sciemment sans doute au début, mais beaucoup plus volontairement à partir de 1600 comme on le constate dans la publication de l'agronome français Olivier de Serres : *Théâtre de l'agriculture*.

5. LA SÉLECTION DE L'AIL

Cette domestication de la plante sauvage par l'homme se poursuivit peu à peu, non seulement dans les aires d'origine mais aussi au fur et à mesure que les échanges commerciaux s'établirent à travers pays et continents.

Des caractères comme la grosseur du bulbe, l'intensité du goût, le comportement cultural plus ou moins aisé (adaptabilité au secteur cultivé avec les aspects de longueur de jour influant sur la tubérisation) et d'autres propriétés recherchées des utilisateurs, conduisirent à la création de clones sur lesquels le travail de sélection moderne s'installa à partir du milieu du siècle dernier.

Dans les années 1980, un travail collectif de spécialistes physiologistes, sélectionneurs et phytopathologistes a recensé les groupes variétaux d'ail que l'on peut répertorier sur la planète (*Les Alliums alimentaires reproduits par voie végétative*, ouvrage coordonné par C.M. Messiaen, paru en 1993).

6. REPRODUCTION PAR GRAINES ET REPRODUCTION PAR VOIE VÉGÉTATIVE

Les chercheurs botanistes qui se sont appuyés d'abord sur des caractères comme la morphologie des feuilles pour classer les Alliums, admettent qu'il faut pour cela aller plus loin dans l'étude de leurs organes floraux. Leur mode de reproduction vers la voie végétative, orientation imposée par l'homme chaque fois qu'il en a ressenti l'intérêt, est une tendance toutefois spontanée dans certaines de ces espèces.

Le retour à une production de graines a été favorisé récemment par le travail des sélectionneurs en vue de faire avancer la création moderne dans certains exemples, comme on l'évoquera pour l'ail et l'échalote.

7. SÉLECTION MASSALE PUIS CLONALE DE L'AIL

Les populations anciennes cultivées traditionnellement à partir de reproduction de bulbes réservés en tant que « semences » pour l'année suivante, étaient par nature très hétérogènes. Les tentatives pour améliorer leurs performances, les homogénéiser en ne gardant que les bulbes les mieux conformés montrèrent vite leurs limites. Aussi il s'avéra nécessaire d'introduire la notion

de sélection clonale à partir de bulbes prometteurs sur plusieurs générations, à même de confirmer cette amélioration, pour se limiter à la culture de ces derniers. Cette méthode fut facteur d'amélioration pour les principaux clones cultivés.

8. ÉTAPE SUIVANTE : LA RÉGÉNÉRATION PAR CULTURE DE MÉRISTÈMES

La présence de virus quasi généralisée sur les plantes d'ail en France a amené les chercheurs à utiliser la culture de méristèmes pour une amélioration sanitaire immédiatement perceptible en production. Dans les années 1980, cette technique de laboratoire a permis d'obtenir des résultats probants. Ces petits amas de jeunes cellules situées dans les bourgeons étant quasi exempts de particules virales, leur reproduction en conditions stériles, puis leur culture en tubes à essai et bocaux pour recréer des plants viables, furent le moyen le plus rapide de régénérer des variétés fortement virosées. Les progrès furent importants en ce qui concerne l'assainissement contre l'OYDV (*Ognon Yellow Dwarf Virus*) ou la « bigarrure de l'oignon ».

9. L'OBTENTION DE PLANTS CERTIFIÉS À PARTIR DE CES VARIÉTÉS AMÉLIORÉES

En pointe dans ces techniques et disposant de bon matériel cultural, la France a mis au point dans les années 1970 en ail (1980 pour l'échalote) une production contrôlée de plants certifiés, destinée ensuite aux agriculteurs cultivant de l'ail de consommation. Un schéma sur plusieurs années (afin de disposer du potentiel de quantité suffisant) fut proposé. Chaque génération servira de plants à la suivante, avec des préconisations culturales strictes et ce sous contrôle d'organisations structurées (Gnis, Soc, Prosemail, Inra). Ce schéma permet d'assurer aux plants une maîtrise sanitaire indiscutable et donna des garanties de sécurité au produit commercialisé.

10. NOUVELLES TECHNIQUES DE CRÉATION VARIÉTALE

L'obtention de nouveaux clones par semis de graines est une voie prometteuse pour les sélectionneurs et a déjà abouti à des nouveautés, cultivées désormais à grande échelle.

Cherchant à poursuivre l'amélioration des variétés

proposées aux agriculteurs, de nouvelles techniques furent et continuent de faire l'objet d'innovations parmi les chercheurs travaillant sur cette espèce. Le recours aux biotechnologies ne garantit toutefois pas une réussite aisée de ces programmes, certains étant abandonnés après tentatives infructueuses (mutagénèse par irradiation, mutagénèse chimique). D'autres sont en cours de réalisation (variabilité *in vitro*) et pourraient conduire à l'introduction de nouvelles variétés sur le marché, détentrices de caractères intéressants.

11. L'OIGNON. AIRE D'ORIGINE DE L'OIGNON (*ALLIUM CEPA* GR. *CEPA*)

Elle est difficile à situer avec exactitude, les plantes d'origine se situant en Asie centrale très probablement, car sa présence dans l'alimentation remonte à très loin dans toute la région allant de la Palestine au nord de l'Inde (Baloutchistan). On en consommait en Mésopotamie, en Égypte, chez les Grecs et les Romains. Il était conseillé d'en manger dans notre pays en l'an 800 (recommandé dans le *Capitulaire de Villis* de Charlemagne au début du IX^e siècle) et l'oignon était très courant dans la nourriture en Sicile au cours du X^e siècle.

L'oignon était très prisé comme condiment mais aussi, du fait de sa relative douceur pour certaines variétés, en tant que légume, souvent associé à d'autres dans de nombreux plats.

12. REPRODUCTION PAR GRAINES DE L'OIGNON

Une graine d'oignon semée au printemps donne généralement un bulbe unique qui est récolté de l'été à l'automne, selon le caractère de précocité de la variété en question. Si on devait la laisser sur place, en conditions pas trop rigoureuses tout l'hiver, on obtiendrait une repousse de la plante au printemps suivant (année N+1) à l'origine du développement d'une hampe florale produisant des graines en cours d'été. Le caractère bisannuel de cette plante est sa caractéristique principale, mais dans la pratique, la production de semences est réalisée à partir des bulbes récoltés l'été et mis en terre au printemps suivant.

C'est une plante dite sensible à la photopériode, classée comme plante de jours longs, avec un renflement de son bulbe situé à sa base. Sa bulbification (parfois appelée tubérisation) intervient de ce fait en été sous nos latitudes pour la majorité des variétés cultivées.

Pour ces raisons, des variétés cultivables plus au nord comme aux Pays-Bas, de même que plus au sud en Espagne par exemple, ne se trouvent pas forcément adaptées aux conditions de culture du Val de Loire, du fait d'une longueur de jours estivale différente. Les sélectionneurs tiennent compte aujourd'hui de ce fait pour proposer sur la planète des variétés adaptées à chaque territoire.

13. MÉTHODES TRADITIONNELLES D'AMÉLIORATION

Au fil des siècles, les cultivateurs ont sans aucun doute laissé en terre ou bien conservé à partir de leurs récoltes quelques bulbes utilisés l'année suivante comme futurs porte-graines. Sur deux saisons, une même variété, souvent une population assez hétérogène, s'entretenait ainsi, avec un large brassage de gènes. La fécondation croisée entre ces plantes allogames (surtout entomophile, par les insectes) se combine en effet avec une certaine dose d'autofécondation.

Un travail de sélection plus abouti a débuté au moment où les agronomes ont recommandé de sélectionner les plus beaux sujets pour obtenir les graines au potentiel plus performant. L'exemple des conseils d'Olivier de Serres en 1600 peut de nouveau ici être cité.

Les variétés « populations » issues de ces bonnes pratiques liées à l'observation, furent donc exclusives jusqu'au milieu du siècle précédent (XX^e), avant que n'apparaissent les premières nouveautés obtenues volontairement de façon hybridée.

14. LES VARIÉTÉS HYBRIDES D'OIGNON

Les établissements semenciers s'appuyèrent sur un travail conséquent pour proposer aux agriculteurs des variétés hybrides dont le principal argument était d'obtenir une homogénéité de plus en plus forte. Cela donnera à la culture un niveau de régularité désormais amélioré, facteur d'accroissement très significatif des rendements. Ainsi, dans leurs catalogues, une multitude de variétés toujours plus compétitives fut offerte aux producteurs qui mirent au point en parallèle, avec les équipementiers, des techniques de culture toujours plus poussées. Cela conduira à des améliorations de performances très significatives.

Avec ces nouvelles variétés, les cultures d'oignons, longtemps cantonnées à des bassins modestes, s'élargirent de ce fait aux grandes plaines céréalières, avec des

méthodes qu'on peut qualifier aujourd'hui de résolument industrielles.

L'obtention de ces variétés hybrides de première génération, puis avec des variantes selon des méthodes plus sophistiquées, fait l'objet de travaux de recherches et de mise au point que seules des firmes très spécialisées sont à même d'entreprendre, en parallèle et en relation parfois avec la recherche publique.

En oignon, les critères recherchés sont nombreux, allant de la couleur des tuniques et de celle de la chair, du calibre des bulbes à la fermeté avec des taux variés de matières sèches, l'aptitude à la longueur de jours, les résistances aux maladies (champignons foliaires ou telluriques par exemple), etc. Et le panel de nouveautés proposées chaque année est large désormais, en considération de la puissance des firmes qui œuvrent dorénavant sous toutes les latitudes.

15. L'ÉCHALOTE. AIRE D'ORIGINE DE L'ÉCHALOTE (*ALLIUM CEPA* GR. *AGGREGATUM*)

Au sein des *Allium cepa*, on distingue botaniquement l'oignon (groupe *cepa*) de l'échalote (groupe *aggregatum*). Longtemps on a évoqué pour cette dernière une espèce spécifique intitulée *Allium ascalonicum*, mais désormais la relative proximité avec l'oignon ne semble plus faire de doute au sein de la taxonomie récente. Ce consensus scientifique fut consolidé avec l'inscription distincte des variétés sur le Catalogue officiel des variétés de l'Union européenne dans les années 1990. Et un oignon de forme allongée, au léger goût d'échalote, fut classé d'autre part dans une rubrique spéciale intitulée « échalion » en 1995 au sein de ce même catalogue oignon.

La grande différence entre l'échalote et l'oignon (tout au long de leur histoire ancienne et commune) c'est, outre leur goût bien distinct, la tendance naturelle de l'échalote à se reproduire de façon végétative, quand l'oignon préfère la reproduction sexuée. Si l'aire géographique, difficile à définir avec précision, semble bien recouper celle de l'oignon, (des plantes apparentées existent au Turkestan), nos ancêtres au fil du temps ont probablement remarqué ces propriétés singulières des plantes originelles, qu'ils ont su reproduire pour conduire peu à peu aux types cultivés variés, présents au début du siècle dernier.

La ville d'Ascalon en Judée lui aurait donné son nom (), mais il est certainement faux d'expliquer que les

Croisés sont à l'origine de sa présence en Europe occidentale, alors qu'on trouve l'échalote dans le *Capitulaire de Villis* dès l'an 800.

On distingue aujourd'hui couramment deux types majeurs d'échalotes, l'échalote rose dite de type « Jersey » et l'échalote grise, plus rare et dont la similarité de caractères la conduit à être classée en tant qu'*Allium oschaninii* (avec tunique très coriace, chair violacée, racines puissantes, quasi-absence de montaison à graines).

Les chercheurs en systématique ont tenté de préciser les relations de proximité botanique entre échalote et oignon, comparant diverses espèces sauvages regroupées en *Alliums* et s'en tiennent désormais à cette taxonomie. Les nombreuses appellations *populaires* des variétés fermières sont facilement source de confusion, nécessitant une certaine prudence pour savoir de quoi on parle.

16. LES DÉBUTS DE LA SÉLECTION DE L'ÉCHALOTE EN FRANCE

Au début des années 1980, des premiers clones collectés à partir de variétés populations fermières, sont régénérés sur le plan sanitaire, à partir de cultures de méristèmes. Débarrassées du virus OYDV, une demi-longue de Jersey (Mikor) et une longue de Jersey (Jermor) issues des travaux de l'Inra, commencent à être cultivées. Leurs performances sont rapidement constatées à la hausse, avec un rendement amélioré de l'ordre de 25 %.

D'autres sont laissés en l'état, car de moindre intérêt commercial (type bretonne ronde, néerlandaise de divers coloris, longue qui monte).

Les types tropicaux, très cultivés dans des pays comme l'Indonésie, ou chinois, ou encore africains, ne présentent pas non plus d'intérêt en culture dans nos régions.

17. LA PRODUCTION DE SEMENCES CERTIFIÉES D'ÉCHALOTE

Similaire à l'ail commencé dans les années 1960, un schéma de production de semences certifiées d'échalote se met en place sous l'impulsion de quelques acteurs au début des années 1980. Inra, Gnis et Soc, Prosemail et organisations professionnelles mettent au point un schéma qui permet en cinq à six générations d'obtenir une quantité de *plants* (*) certifiés équivalente aux besoins de la profession spécialisée.

(*) En échalote on parlera plus tard couramment de *plants* plutôt que de *semences* du fait d'un conflit autour de la détermination botanique, survenant lors de l'arrivée sur le marché d'échalote de semis.

Des règles strictes d'isolement des parcelles de plants, de rotation de terrain, d'épuration et de contrôles par analyses sont imposées, auxquelles s'ajoute une traçabilité précise de tout ce matériel végétal.

L'objectif est de mettre en mains des cultivateurs acquéreurs de ce plant certifié une quasi parfaite garantie sanitaire (contre virus et champignons telluriques). Les résultats, comme en ail, s'avèrent rapidement très probants, encourageant à la généralisation de ce schéma, et progressivement des nouveautés variétales furent proposées par un nombre toutefois limité de sélectionneurs.

18. LA CRÉATION DE VARIÉTÉS D'ÉCHALOTE SE CULTIVANT À PARTIR DE GRAINES

Au tout début des années 2000, un sélectionneur néerlandais propose à la vente des variétés d'échalotes se cultivant de façon relativement similaire à l'oignon, à partir de semis de graines. Au-delà d'un conflit (qui n'est d'ailleurs pas définitivement clos), portant sur la légitimité d'appeler *échalote* des plantes qui peuvent s'avérer pour certaines botaniquement plus proches de l'oignon, car issues de croisement intra-spécifiques (entre groupe *cepa* et groupe *aggregatum*), c'est un enjeu à la fois commercial et de défense de l'authenticité de l'échalote et de son goût qui se joue. Une proportion notable d'échalote *issue de semis* est à ce jour constatée en consommation, à côté des échalotes dites *traditionnelles*, fleuron de la production nationale.

Mais au-delà de ce problème, c'est par la production de graines, en provoquant la montaison de clones, que sont passés nos chercheurs nationaux, à l'origine de variétés récentes qui sont cultivées désormais, de retour en reproduction végétative.

19. L'AIL, L'OIGNON ET L'ÉCHALOTE, TROIS ALLIUMS CONDIMENTAIRES « IMPORTÉS » D'ASIE CENTRALE

Originaires des régions du centre de l'Asie, ces trois *Alliums* représentent une part importante de notre alimentation. Il est loin le temps où nos ancêtres, constatant

la particularité du goût et de l'odeur de ces plantes singulières et attrayantes, travaillèrent peu à peu à leur amélioration au fil des siècles.

Leur connaissance scientifique de plus en plus approfondie permet aujourd'hui aux semenciers d'offrir aux agriculteurs des variétés toujours plus performantes, au grand plaisir des consommateurs. Et un travail de fond semble entrepris pour rechercher et sauvegarder des plantes sauvages proches et dont le potentiel génétique est à même de fournir des caractères utiles à la création des variétés de demain.

Jacky Bréchet

Ingénieur des techniques agricoles (Enita Bordeaux 1973). Spécialisé en protection des plantes puis en productions légumières.

Carrière professionnelle en Anjou (1975/2013). Conseils techniques et développement des productions de légumes (Chambre d'Agriculture puis Coopération agricole). Appui aux exploitations et animation responsable du service technique de la SCA Fleuron d'Anjou. Destination d'une large gamme vers le marché du frais : oignons, échalotes, melons, tomates, asperges, radis Porteur principal du dossier IGP échalote d'Anjou. Secrétaire technique national de la Section échalote de Prosemail.

Membre de la Section potagère du CTPS (représentant les Utilisateurs de semences et plants)

Retraité senior bénévole (Ecti 49) depuis 2013 en tant qu'expert légumes (10 missions en Chine...)

Engagé dans diverses organisations para-professionnelles agricoles

Rédaction récente d'un ouvrage illustré de 180p. « 30 années d'ambition collective pour le développement des légumes en Anjou ».

LES LÉGUMES ORIGINAIRES D'ASIE

LA CAROTTE

Emmanuel Geoffriau, Professeur Agrocampus Ouest.

La carotte n'a pas toujours été consommée pour sa racine et n'a pas toujours été orange. Il s'agit même d'un légume récent. À partir de l'Asie centrale, la carotte a fait le tour du monde avec des évolutions de formes et de couleurs que l'on peut retracer grâce à de l'iconographie, des écrits, mais aussi des marqueurs moléculaires. Grâce à ses maraîchers de ceinture verte, la France est considérée comme un centre de diversification secondaire de la carotte. La riche histoire évolutive de cette espèce se traduit par une importante diversité génétique, encore insuffisamment connue et valorisée.

Emmanuel Geoffriau

Emmanuel Geoffriau est professeur en diversité génétique et agronomie des cultures légumières à l'Institut Agro et chercheur à l'Institut de recherche de l'horticulture et des semences à Angers. Ses recherches portent sur la diversité génétique, la gestion des ressources génétiques et le déterminisme génétique combiné à l'adaptation à l'environnement des caractères de qualité. Il est responsable de la collection française de ressources génétiques de carotte et du groupe de travail ISHS Carrot and other Apiaceae.

LES LÉGUMES ORIGINAIRES D'AMÉRIQUE

LA PATATE DOUCE

Alain Bonjean, Ingénieur conseil.

1. FICHE BOTANICO-GENETIQUE

Ipomoea batatas (L.) Lam. 1793

- Dicotylédone
- Ordre des Solanales, famille des Convolvulacées
- Genre *Ipomoea*, comprend entre 600 et 700 espèces de plantes volubiles, de lianes, d'arbustes et d'arbres, dont plus de la moitié provient des Amériques
- Taxon intergénérique *Ipomoea* ser. *Batatas* qui regroupe 14 espèces originaires d'Amérique tropicale (sauf une) formant une série polyploïde allant de $2n = 30$ à 90 chromosomes. Espèce auto-allo-hexaploïde ($2n = 6x = 90$, rarement $2n = 4x = 60$) cultivée combinant 2 génomes B1 et B2 non homologues (B1B1B2B2B2B2) d'une taille d'environ 1,662 milliard de paires de bases.

2. FICHE BOTANICO-GENETIQUE

Herbacée vivace très polymorphe

- Plante aux tiges rampantes volubiles de 3-5 m de long, portant des feuilles alternes, au long pétiole et au limbe à 5-7 lobes, plus ou moins dentés ou lobés, cordiformes.
- Fleurs à corolle soudée, de couleur blanche ou violette avec le cœur plus foncé, rose ou violet, rares sous nos climats
- Tubercules de forme plus ou moins allongée, à la peau fine et à la chair un peu farineuse et légèrement sucrée qui rappelle la saveur de la châtaigne. Suivant la variété, la couleur de la peau peut être beige, brune, jaune, orange, rouge, violette. La chair du tubercule varie également du blanc au beige, jaune, orange, rouge, rose ou violet. Presque toutes les combinaisons de peau et de chair peuvent se rencontrer.

3. ECOLOGIE

Géophyte de zones chaudes pérenne, cultivée comme annuelle

- Culture entre 15°C et 35°C , maximale entre 21°C et 28°C ,
- A été produite au-dessus de 2000 m et au niveau latitude aussi nord que le Canada. Cycles des variétés les plus précoces en 3-4 mois.
- Bonne tolérance à la sécheresse (capacité à développer des racines même en conditions sèches).
- Se plaît surtout dans les sols argilo-sableux, bien drainés.
- Stockage des racines sensible au stade de développement et à la température du sol à la récolte.

4. OU A ÉTÉ DOMESTIQUÉE CETTE ESPÈCE ?

Une origine américaine complexe

- La patate douce cultivée dérive de formes hexaploïdes d'*I. trifida*, ces dernières provenant d'hybridation d'*I. trifida* tétraploïdes et diploïdes sauvages.
- Les plus anciens restes archéologiques trouvés au Pérou datent de 8000 à 6000 ans av. J.-C., mais il n'est pas certains qu'ils proviennent de plantes cultivées. Premiers restes de tubercules cultivés certains provenant de la vallée de Casma dans l'ouest du Pérou et datés de 2000 ans av. J.-C.
- Domestication au moins à 2 reprises donnant naissance à un groupe du Nord (Mexique et Amérique centrale) vers 4500 av. J.-C. et à un groupe du Sud (nord-ouest de l'Amérique du Sud) vers 2500 av. J.-C. qui se sont ensuite mélangés, avec diffusion vers les Antilles.

5. PARTICULARITE DE L'ESPÈCE

Un OGM naturel depuis sa domestication :

- La patate douce comporte deux séquences d'ADN bactérien de transfert (ADN-T) d'*Agrobacterium* dans son génome comportant respectivement 4 et 5 gènes fonctionnels et exprimés dans différents tissus de la plante. De ce fait la patate douce peut être considérée comme un organisme génétiquement modifié naturel largement et traditionnellement consommée.
- Ces séquences suggèrent qu'une infection par *Agrobacterium* a eu lieu au cours de l'évolution de cette plante. L'un des ADN-T est apparemment présent dans tous les clones de patate douce cultivés, mais pas chez les parents sauvages étroitement liés, ce qui suggère que l'ADN-T a fourni un trait ou des traits qui ont été sélectionnés pour la domestication.

6. DIFFUSIONS PRE-COLOMBIENNES

Présences anciennes en Océanie expliquées par 2 théories :

- Diffusion humaine dès le Xe siècle AD via des contacts sporadiques entre Amérique du Sud et Océanie basée sur des preuves archéologiques et linguistiques : - Fragments de tubercules des îles Cook du Sud, datées entre 988 et 1155 AD. - Introduction à Rapa Nui (île de Pâques) entre 1200 et 1300 AD. - Introduction à Hawaï entre 1290 et 1430 AD. - Introduction en

Nouvelle-Zélande entre 1300 et 1400 AD. - A noter que vers 1600, les cultivars traditionnels polynésiens ont été remplacés par des variétés plus productives d'Amérique ; idem au début du XIX^e en Nouvelle-Zélande.

- Existence d'une théorie en faveur d'une dispersion très ancienne (circa 100 000 ans), non humaine (vent, eau, oiseaux) des précurseurs sauvages de la patate douce d'Amérique du Sud vers l'Océanie - Une variété de patate douce collectée par Cook en 1769 aurait une signature moléculaire unique (autre domestication ?).

7. DIFFUSIONS POST-COLOMBIENNES

Quelques dates approximatives

- 1493 : premier voyage de Christophe Colomb et introduction en Espagne
- XVI-XVII^e siècles: transfert de tubercules par les Portugais vers Sao Tomé et les Açores, l'Afrique, l'Inde, la Chine, le Japon et par les Espagnols aux Philippines (1563 : introduction en Chine (Yunnan) / 1594 : introduction en Chine (Guangdong) / 1594 : introduction en Chine (Fujian) et peut-être à Taiwan / 1605 : introduction en Inde (peut-être antérieure ?) / 1608 : au Japon.
- c. 1750: introduction en France.

8. ÉTAT ACTUEL DES CULTURES

Une espèce qui se développe et va se renforcer. Un leader incontesté, la Chine. Beaucoup de pays africains sub-sahariens et asiatiques, plus les USA.

LES LÉGUMES ORIGINAIRES D'AMÉRIQUE

LA TOMATE

Mathilde Causse, Directeur de recherche INRAE.

Grâce à ses formes, ses couleurs et son goût caractéristiques, la tomate est un des légumes les plus populaires dans le monde. L'espèce cultivée, *Solanum lycopersicum*, fait partie de la famille des solanacées. Elle est originaire d'Amérique du Sud où elle a été domestiquée à partir de l'espèce *S. pimpinellifolium*. La tomate de type cerise, *S. lycopersicum* var. *cerasiforme*, a été très tôt décrite comme l'ancêtre domestiquée de la tomate cultivée.

La domestication a entraîné une augmentation de la diversité de la forme et de la couleur des fruits et une augmentation de leur taille. Elle a conduit dans un second temps aux types à gros fruits qui ont été ramenés à partir du XVI^e siècle en Europe. La caractérisation moléculaire d'un grand nombre d'accessions a permis de confirmer cette évolution en deux temps. À partir du XX^e siècle, la

tomate s'est répandue dans le monde entier et a commencé à être sélectionnée. Cette sélection a porté depuis ses débuts sur des caractères comme le rendement, les résistances aux maladies, la qualité des fruits.

Les 12 espèces sauvages apparentées à la tomate peuvent être croisées de façon plus ou moins aisée avec la tomate cultivée et ont joué un rôle capital dans l'amélioration variétale. Les espèces sauvages ont été la source de nombreux gènes de résistance aux maladies et d'adaptation aux conditions adverses, et des variétés résistantes à une ou plusieurs maladies ont été développées, conduisant à une très grande diversité de variétés. Nous décrivons l'évolution de cette espèce au fil des siècles et comment l'amélioration poursuit sa diversification.

Mathilde Causse

Mathilde Causse est directrice de recherche à l'Unité de Génétique et Amélioration des Fruits et Légumes du Centre INRAE d'Avignon. Elle dirige un groupe de recherche sur la génétique et les bases moléculaires de la qualité des fruits de tomate. Son groupe a cartographié et caractérisé plusieurs gènes/QTL contrôlant la qualité des fruits de la tomate. Elle est désormais davantage impliquée dans l'analyse de l'impact des stress environnementaux sur la qualité et la production des tomates et dans l'utilisation de la sélection génomique à des fins de sélection. Elle a publié plus de 100 articles dans des revues internationales. Elle est membre correspondante de l'Académie d'agriculture de France.

LES LÉGUMES ORIGINAIRES D'AMÉRIQUE

LES PIMENTS

Véronique Lefebvre, Directeur de recherche INRAE.

Consommé dans le monde entier et utilisé par les industries agroalimentaire, cosmétique et pharmaceutique, le piment (*Capsicum* spp.) est la troisième espèce de légume la plus largement cultivée à l'échelle mondiale avec 3,6 millions d'hectares en 2021, et sa production ne cesse d'augmenter. Sa vaste répartition géographique dans le monde fait qu'il est confronté à une diversité d'environnements et d'agents pathogènes qui provoquent des pertes de rendement significatives.

Les espèces cultivées et sauvages de piment et poivron montrent une diversité phénotypique très riche, source de nouveaux gènes d'intérêt. L'exploration des ressources génétiques intra- et interspécifiques permet de déchiffrer les bases génétiques des caractères agronomiques et ouvre des voies vers une agriculture durable. Une analyse phylogénétique de 311 accessions de *C. annuum*, l'espèce la plus cultivée, a permis de décrire différents groupes d'accessions et l'émergence de ces groupes au cours des processus de domestication et de l'histoire de la création variétale du piment ⁽¹⁾. Plusieurs gènes de domestication, des introgressions et des fixations d'allèles expliquent la transition entre les groupes.

Une seconde analyse a porté sur la diversité génotypique (à l'aide de ~26 000 SNP, *single nucleotide polymorphism*) au sein de plus de 10 000 accessions de *Capsicum*

spp. provenant de dix banques de gènes. L'étude de la similarité génétique entre pools de diversité géographique a révélé qu'après la découverte de l'Amérique par Christophe Colomb au XV^e siècle, le piment s'est propagé dans l'ancien monde en suivant les routes commerciales historiques, maritimes et terrestres ⁽²⁾. Sachant que les caractéristiques de développement du fruit et de la plante qui déterminent le rendement et la grande diversité des types variétaux sont fortement dépendantes des conditions environnementales, nous avons phénotypé une core collection de 423 accessions couvrant la variabilité à l'échelle mondiale pour une trentaine de traits phénotypiques dans cinq environnements contrastés (France, Italie, Turquie, Israël et Taiwan). Nous avons ainsi identifié plus de 700 associations phénotype-SNP significatives, qui se regroupent en 423 QTL (Quantitative Trait Loci). Au total, 114 de ces QTL sont détectés dans différents environnements et ont un fort niveau de confiance ; ils deviennent donc des cibles privilégiées en création variétale. La centaine de gènes candidats identifiés pour ces QTL constitue une ressource essentielle pour sélectionner des variétés *a priori* capables de faire face au changement climatique ⁽³⁾.

(1) Cao *et al.* 2022, *Mol Plant*

(2) Tripodi *et al.* 2021, *PNAS*

(3) McLeod *et al.* 2023, *Plant J*

Véronique Lefebvre

Ingénieure agronome de l'INA-PG et après un DEA en Amélioration des plantes de l'université Paris XI_Orsay-INA-PG, Véronique Lefebvre fait un séjour à l'université de Cornell aux USA puis une thèse à l'INRA d'Avignon qu'elle défend en 1993. Recrutée chargée de recherche INRA, elle conduit des recherches sur les bases génétiques, moléculaires et fonctionnelles des caractéristiques agronomiques clés du piment et de la pomme de terre. Elle dirige l'Unité Génétique et Amélioration des Fruits et Légumes (GAFL) d'Avignon de 2011 à 2017. Aujourd'hui, ses travaux visent à identifier les gènes clés de domestication-adaptation des espèces cultivées et des interactions plantes-agents pathogènes-environnements.

LES LÉGUMES ORIGINAIRES D'AMÉRIQUE

LE HARICOT

Dominique Bleton, sélectionneur.

Les haricots sont arrivés d'Amérique dans les cales des galions espagnols et portugais. Ils n'ont commencé à être cultivés et consommés en Europe qu'au bout d'un siècle. Pour des raisons linguistiques, ils ont longtemps été confondus avec d'autres légumineuses alimentaires à grosses graines comme les pois, les fèves ou les gesses (pois carrés), tous originaires de l'ancien monde. Espèce rarissime en Europe jusqu'au mariage de Catherine de Médicis en 1533 qui l'a répandu dans le Lauragais où il est à l'origine du fameux cassoulet. Le botaniste Fuchs ne les a identifiés botaniquement qu'en...1542. Et il a fallu attendre 1651 pour que l'espèce soit reconnue comme telle et non plus confondue avec d'autres légumineuses à graines.

Parmi celles-ci, le haricot commun (*Phaseolus vulgaris*) a un statut très particulier. Consommé en gousse, son image est très valorisée. Il accompagne traditionnellement les viandes rouges dans les repas de fête. À l'état sec, son image est celle d'un aliment de pauvre, protéine végétale, bon marché, trop calorique, dure à cuire et provoquant des flatulences inacceptables. Sous son statut de légume vert (de *legumen* = gousse en latin), l'inévitable question posée au semencier ou au sélectionneur est : « Y a-t-il du fil dans vos variétés ? » On oublie totalement qu'en Amérique, cette espèce était à l'origine consommée exclusivement en grains. Donc leurs gousses comportaient du fil et du parchemin.

Pour Jean PERNES, (disciple de HARLAN, chercheur au CNRS et professeur de génétique à la faculté d'Orsay), la domestication à des fins alimentaires des espèces végétales comme les graminées ou les légumineuses neutralise les gènes impliqués dans leur dissémination. Pour les graminées, ce sont les zones d'abscission du rachis qui sont concernées. Pour les légumineuses, c'est le fil de la gousse qui provoque leur éclatement à maturité et la projection de leurs graines loin de la plante mère. Toutes les espèces sauvages de *Phaseolus* sont à fil. Par ailleurs,

elles sont la plupart du temps à croissance indéterminée (pour assurer leur compétitivité en conditions naturelles) et photopériodiques de jours courts en raison de leur origine tropicale.

Le centre d'origine du genre *Phaseolus* est incontestablement l'Amérique latine. Il s'étend du nord du Mexique au nord-ouest de l'Argentine. La Faculté de Gembloux a étudié de façon approfondie le pool génétique de ce genre et Daniel Debouck a décrit pas loin de 70 espèces. Cinq d'entre elles ont été domestiquées :

- *Phaseolus vulgaris* ou Haricot commun : c'est celui que nous consommons.
- *Phaseolus dumosus* ou Haricot acalete : beaucoup plus rare et limité à l'Amérique centrale.
- *Phaseolus coccineus* ou haricot d'Espagne : surtout cultivé en Grande-Bretagne ou comme plante ornementale.

Phaseolus acutifolius : localement proche de l'acalete et marginal comme lui.

Phaseolus lunatus ou haricot de Lima, utilisé exclusivement en grain et consommé aux USA à l'état demi-sec.

Paul Gepts a beaucoup étudié les caractéristiques et les relations entre les deux principaux centres d'origine de *P. vulgaris* : à savoir le pool méso-américain et le pool andin.

Globalement, les anciennes variétés de nos haricots cultivés seraient plutôt d'origine andine, et l'amélioration génétique des variétés modernes serait due, entre autres, à des gènes, donc des caractères trouvés dans le pool méso-américain.

Durant tout le XVII^e et XVIII^e siècle, leur acclimatation en Europe et en Amérique du Nord a d'abord été le fait des producteurs maraîchers qui ont appliqué la seule méthode connue à l'époque : la sélection massale. Cette histoire est très mal connue, car elle a donné lieu à très peu de littérature.

Les premiers génotypes multipliés étaient obligatoirement des types grains. D'origine tropicale, ils fleurissaient sans doute très tardivement et donnaient probablement des goussettes juste avant les premières gelées. C'est sans doute là l'origine des haricots verts qui comportaient donc du fil et ont abouti aux variétés locales que nous connaissons encore comme « Triomphe de Farcy » ou « Fin de Bagnols ».

Il aura fallu le blocus de la Grande Bretagne et la réaction de Napoléon pour que des botanistes et jardiniers éclairés comme Vilmorin et d'autres sélectionneurs découvrent la sélection généalogique pour accélérer l'adaptation de l'espèce à notre environnement et à nos attentes.

Il aura ensuite fallu la collaboration entre la recherche publique et privée pour oser tenter des hybrides interspécifiques entre des espèces sauvages et nos variétés cultivées afin de créer des types totalement nouveaux comme les mangetouts extra-fins récoltables mécaniquement.

Aujourd'hui, différentes banques de gènes dans le monde conservent des dizaines de milliers d'entrées de différentes origines, dont beaucoup existent encore à l'état spontané dans la nature. Les deux plus importantes sont probablement celle du CIAT (Centro International de Agronomia Tropical) et celle d'une Université américaine.

Il est aujourd'hui techniquement possible de réaliser des OGM de *Phaseolus vulgaris*, mais la faible importance économique des semences de haricots et la mauvaise cote de cette technologie ont découragé toute initiative en ce domaine.

Cependant, la fantastique biodiversité et l'immense intérêt alimentaire et agronomique de ce genre lui laissent espérer un bel avenir.

Dominique Bleton

DEA d'Amélioration des Plantes en 1978 (Yves Demarly, Jean Pernes, Rosine Depaepe). DT chez Blainco à St Rémy de Provence de 1978 à 1981. Sélectionneur de pois et de haricots chez Clause à Cambrai de 1982 à 1990. Sélectionneur de pois protéagineux chez Pioneer à Oucques de 1991 à 1992. Sélectionneur de haricots indépendant depuis 1993.

La Société Nationale d'Horticulture de France (SNHF)

La Société Nationale d'Horticulture de France (SNHF) regroupe des amateurs de plantes et de jardins, des associations locales et régionales, des professionnels, des établissements d'enseignement horticole et des collectivités territoriales. Fondée en 1827, la SNHF est une association loi 1901, reconnue d'utilité publique et d'intérêt général.

La SNHF a pour vocation de diffuser des connaissances et des savoir-faire horticoles au travers de publications, conférences, colloques, webinaires, cours...

Centre de ressources, elle dispose notamment d'une bibliothèque spécialisée qui constitue un des premiers fonds documentaires horticoles.

La SNHF propose également :

- la revue trimestrielle *Jardins de France* qui emmène ses lecteurs à la découverte du monde horticole et des jardins,
- www.jardiner-autrement.fr, un site internet grand public de référence pour jardiner sans pesticide (avec le soutien financier de l'Office français de la biodiversité),
- des voyages et sorties horticoles,
- des prix et concours : Grand Prix de la Rose, Concours National des Jardins Potagers, concours Jardiner Autrement, concours Jardins Secrets,
- le Diplôme d'Animation Florale Artistique (DAFA).

Pour toutes ces activités, la SNHF s'appuie sur le travail conjoint de ses élus, bénévoles et collaborateurs, en particulier au travers de :

- son conseil scientifique,
- ses 10 sections thématiques : Arbres et arbustes d'ornement, Art des jardins, Art floral, Beaux-arts, Cactées et succulentes, Fuchsias et pélargoniums, Orchidées, Potagers et fruitiers, Plantes vivaces, et Roses,
- son comité fédérateur qui représente les associations et sociétés adhérentes (totalisant plusieurs dizaines de milliers d'adhérents),
- son conseil des professionnels.

Pour découvrir nos actualités et accéder à nos webinaires et publications, rendez-vous sur : www.snhf.org.

Retrouvez-nous sur nos réseaux sociaux

