

Le pommier : *Malus pumila* L.

1. Origine :

Nikolai Vavilov l'avait évalué dès 1930 mais l'origine du pommier domestique (*Malus pumila* L.) n'a été confirmée qu'en 2001. Après analyse de l'ADN, son ancêtre principal est une espèce asiatique, *Malus sieversii* espèce endémique. Également que cette espèce est un proche parent de deux autres espèces : *Malus baccata* et *Malus kirghizorum* et les hybridations avec le *M. sylvestris* d'origine européenne pour certaines variétés comme *Granny smith* supposé provenir d'une telle hybridation. D'autres espèces interviennent également comme *M. floribunda*. D'autre part, *M. orientalis* se retrouve chez certaines variétés du Caucase et d'Italie et *Malus prunifolia* donne également naissance à quelques variétés cultivées.

D'un point de vue génétique, les chercheurs montrent l'existence dans son génome de 992 gènes de résistance aux maladies et une « duplication complète du génome relativement récente qui a provoqué la transition de 9 chromosomes ancestraux à 17 chromosomes du Pyraea », ancêtre de la pomme.

Le nom scientifique du pommier domestique est nommé successivement *Malus domestica* Borkh. (1803), *Malus communis* Poir. (1804), etc. selon une étude de 2001, le nom scientifique du pommier domestique est finalement celui donné dès 1768 par Philip Miller *Malus pumila* (« pommier nain »). Nos pommiers domestiques actuels en sont donc des cultivars et doivent être nommés par exemple *Malus pumila* Granny Smith.

2. Classification du pommier

✓ Règne	Plantae
Sous-règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
✓ Classe	Magnoliopsida
✓ Sous-classe	Rosidae
✓ Ordre	Rosales
✓ Famille	Rosaceae
✓ Sous-famille	Maloideae
✓ Genre	Malus
✓ Espèce	<i>Malus pumila</i> Miller / <i>Malus pumila</i> Linco.

3. Synonymes du pommier

- ✓ *Malus communis* Poir.
- ✓ *Malus dasyphylla* Borkh.
- ✓ *Malus domestica* ou *Malus* × *domestica*
- ✓ *Malus niedzwetzkyana* Dieck

✓ *Malus paradisiaca* (L.) Medik.

✓ *Malus praecox* (Pall.) Borkh.

✓ *Malus pumila* var. *niedzwetzkyana* (Dieck) C. K. Schneid.

✓ *Malus pumila* var. *paradisiaca* (L.) C. K. Schneid.

✓ *Malus sylvestris* var. *mitis*

Malus sylvestris var. *niedzwetzkyana* (Dieck) L. H. Bailey

✓ *Malus sylvestris* var. *praecox* (Pall.) Ponomar.

4. Description :

Le pommier est un arbre hermaphrodite à feuilles caduques, de 2 à 15 m et peut être soumis à la taille ou élevé en plein-vent. Il fleurit en avril - mai (fleurs roses) et donne des fruits acides (pommes à cidre) ou sucrés (pommes à couteau ou de table). Il peut vivre plus de 100 ans mais les arbres cultivés en verger sur des porte-greffes nains (type M9) sont généralement remplacés tous les 15 ans car leur fécondité commence à baisser. Les arbres de haute tige peuvent produire jusqu'à l'âge de 30 ans.

La pomme est un fruit composé, contenant des pépins, la chair dérive du réceptacle floral. Ses feuilles sont simples, à limbe denté et à disposition alterne.

Les fleurs sont disposées en inflorescences, chacune de cinq fleurs hermaphrodites à symétrie radiaire disposant chacune de cinq pétales blancs, un calice composé de cinq sépales, environ 20 étamines et un pistil à cinq styles. L'ovaire à quatre carpelles contenant deux ovules, ce qui donne généralement 10 à 18 pépins.

Les pommiers ne sont pas autofécondés ou auto compatibles ; pollinisation croisée obligatoire par des variétés qui fleurissent au même moment « inter fertiles ». L'éclaircissage manuel des fruits s'impose afin d'assurer une qualité et une quantité appropriées.

5. Exigences agro-écologiques

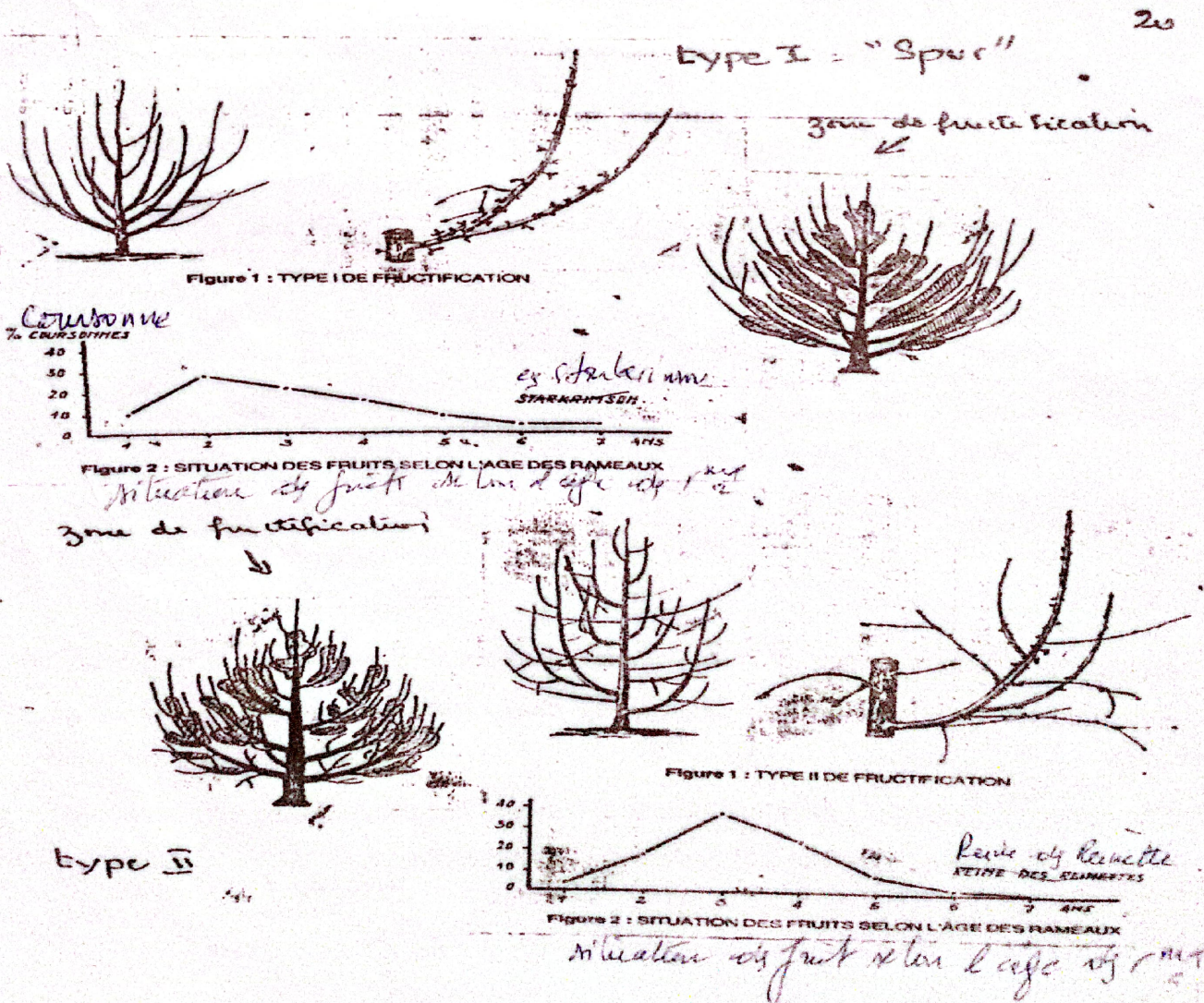
Le pommier est une espèce des zones tempérées, il nécessite une longue période de repos végétatif pour satisfaire ses besoins en froid ; de 800 à 1600 heures inférieures à 7,2°C. Des variétés à faibles besoins en froid ont été développées et ont permis l'extension de l'aire de culture du pommier. L'espèce peut résister jusqu'à -35°C en phase de dormance, mais les zones les plus favorables sont celles qui présentent des hivers froids et des étés modérément chauds et relativement humides. Des températures de 21 à 26°C sont les plus favorables à l'activité des abeilles au cours de la pollinisation. Des nuits fraîches et une luminosité intense durant la maturité sont très favorables à la bonne coloration des fruits. Par contre, des journées brumeuses accompagnées de précipitations ou de rosées matinales déprécient la couleur des fruits et favorisent le développement du russeting. Le pommier s'adapte à une large gamme de sols. Cependant, des terrains bien drainés légèrement acides (pH 6,5 à 6,7), argilo-limoneux, profonds et riches en matières organiques sont les plus favorables à la culture du pommier. Les sols lourds argileux à forte capacité de rétention en eau doivent être évités autant que les sols à forte teneur en calcaire actif. La quantité d'eau

nécessaire au pommier pour sa croissance et sa production varie de 700 à 900 mm/an. Les besoins en eau du pommier en période de végétation (Mars à Septembre) seraient de 600 mm. Les besoins les plus forts se manifestent en Juillet-Août.

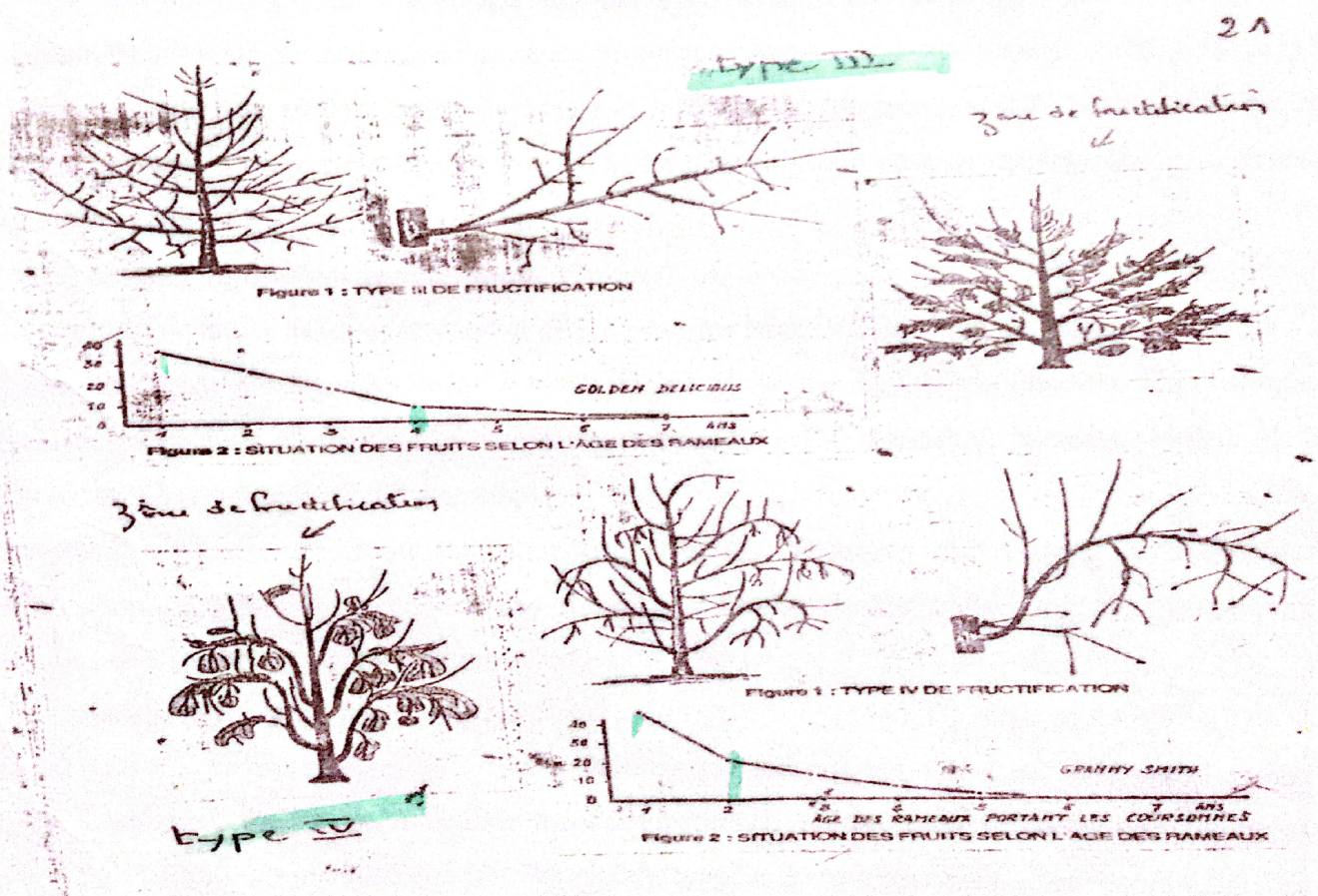
6. Caractères de végétation du pommier :

Les productions fruitières du pommier sont : Dard, Lambourdes et brindille. La fructification chez le pommier se fait selon quatre types :

- **Type I ou type spur** = Dard ou crochet: ex. Var. Starkrimson. la fructification s'effectue sur les parties des rameaux âgés de deux ans et plus tout en continuant à apparaître sur les vieux bois, ce qui fait que la zone de fructification ou de fruit n'échappe pas de la charpentièrre. Les productions fruitières sont en grande partie des lambourdes, les charpentièrres ont tendance à repercer sur leur partie inférieure (basitonie).
- **Type II**: ex. var. Reine des reinettes : chez ce type la majorité des productions fruitières se trouvent sur des portions de rameaux âgés de deux à quatre ans. Les brindilles couronnées sont peu fréquentes et la zone de fructification s'éloigne progressivement de l'axe central, ce qui modifie le port de l'arbre. Les angles de ramification sont encore ouvert et il y'a une tendance à la basitonie.



- **Type III** : ex. Golden Délicious. Les branches fruitières sont insérées directement sur sur la tige sommet, les angles sont ouverts (60° à 90°) facilitant la mise à fruit des coursonnes situées sur les rameaux âgés de 1 à 8 ans. La zone de fructification s'éloigne rapidement du centre de l'arbre, ce qui provoque le fléchissement des branches charpentières qu'il faudra renouveler pour éviter ce problème.
- **Type IV** : ex. Reine Beauty. La fructification concerne les brindilles couronnées et les jeunes organes fructifères âgés de 1 à 2 ans. La zone de fructification s'éloigne plus rapidement du centre de l'arbre que pour le type III. Mais cette extension tend à se stabiliser une fois l'équilibre entre la croissance végétative et la production est assurée, il y'a tendance à l'acrotonie.



7. Les techniques culturales

7.1 Choix du site du verger

Le site choisi pour le verger devrait se trouver sur un lieu à bon drainage d'air afin de protéger les arbres du gel et des dommages qu'il peut causer. Le vent peut avoir aussi des effets néfastes sur la croissance et le rendement des arbres.

Les arbres doivent être plantés dans un sol profond et meuble (au moins 1 m). Avant de planter, il faut analyser les profils du sol afin de déterminer la profondeur d'enracinement et de savoir la richesse du sol.

Les arbres doivent être vigoureux ; âgés de 1 à 2 ans dotés de pousses latérales. Les apports de matières organiques et les engrais sont indispensables.

7.2 Préparation du sol avant plantation

Deux opérations sont importantes à réaliser : le profil pédologique et l'analyse du sol. Le profil pédologique jusqu'à 1 m de profondeur permet de déterminer la profondeur d'enracinement possible et du travail du sol adapté (défoncement, sous-solage etc...). L'analyse de la terre va permettre de raisonner la fertilisation tant au plan quantitatif que qualitatif (tenir compte de la texture, des taux d'argile et de la matière organique, du pH et du calcaire actif).

7.3 Fumure de fond

Il faut profiter du labour ou du sous-solage pour incorporer au sol la fumure de fond : Fumier = 50-60 T/ha, phosphate = 300-400 U/ha sous forme de superphosphate, Potasse = 300-400 U/ha sous forme de sulfate de potasse ou mieux de sulfate double de potasse et de magnésie, Magnésie = 50-70 U/ha sous forme de sulfate ou de carbonate et oligo-éléments = 500 kg/ha d'un engrais à base de mélange d'oligo-éléments (Zinc, Bore, Fer etc...).

7.4 Choix du système de plantation

Il tient compte de la densité de plantation et de la forme des arbres. Celle-ci est fonction de la vigueur de l'association variété-porte-greffe, de la fertilité du sol et de l'ensoleillement du lieu. On distingue différents systèmes de plantation : les vergers extensifs (80 à 150 plants/ha), intensifs (1000 à 1500 plants/ha) et la haute densité (2500 plants/ha).

Le choix doit porter sur les variétés pour lesquelles les débouchés sont assurés. Une certaine diversification des variétés est souhaitable aussi bien pour l'étalement des ventes sur le marché que pour les besoins de la pollinisation 'variétés inter fertiles.

7.5 Conduite et entretien du verger :

L'entretien du sol consiste à mettre en œuvre un ensemble de techniques visant à maintenir le sol en bon état après plantation, pour un bon fonctionnement des racines. Le sol doit être meuble. La Fumure d'entretien doit être basée sur l'analyse du sol qui doit être répétée tous les 3 ans environ, au même endroit dans les mêmes conditions. À titre indicatif et pour des arbres en pleine production, il faut apporter : - 20 à 25 T/ha de fumier bien décomposé. - 120 unités/ha d'azote fractionné en 1/3 sous forme d'ammonitrate au stade B (débourrement), 1/3 sous forme de nitrate au stade E-F (floraison) et 1/3 sous forme de nitrate au stade G-H (grossissement du fruit). - 50-100 unités/ha de P205 sous forme de superphosphate en hiver, en localisation. L'apport du potassium dépend de la texture du sol, de sa teneur en argile. Il est préférable de l'apporter sous forme de sulfate ou de sulfate et de magnésie. En sol sableux, l'apport est de 50-75 U/ha de K20. En sol limoneux : 75-100 U/ha. En sol argileux : 150 U/ha. La magnésie est apportée sous forme de sulfate de magnésie à raison de 20-30 U/ha pour compenser les pertes. En cas de carence, apporter 30-50

U/ha. Les autres éléments : Zn, Cu, Mn, Fe, B, peuvent être apportés sous forme de pulvérisations foliaires.

Le système d'irrigation doit être défini avant la plantation ; Il peut être par ruissellement, submersion, aspersion ou goutte-à-goutte. L'apport d'eau doit se baser sur le bilan hydrique. Il est important d'arroser régulièrement les 2 premières années suivant la plantation qui aura lieu à la fin de l'hiver, hors période de gel.

7.6 Taille :

Les grands types de taille sont la taille de formation, d'entretien et de fructification ;

- La taille de formation permet de donner à l'arbre une structure bien définie, et d'obtenir un certain équilibre entre les différentes charpentières ; elle permet également un bon éclaircissement ainsi que le garnissement des branches dénudées. Les différents types de tailles répondent à des objectifs d'intensification et de durée du verger. Parmi ces tailles, on distingue les formes libres type Gobelet ou dirigées (forme palissées, axe vertical etc...).
- La taille de fructification a pour objet d'éclaircir les charpentières, d'éliminer les gourmands, d'assurer une pénétration suffisante de la lumière ainsi que l'établissement d'un équilibre annuel entre la végétation et la fructification.
- La taille de renouvellement est fondée sur l'allongement naturel du rameau et l'ablation partielle (taille de rapprochement).

8. Récolte et conservation :

La récolte est basée sur l'utilisation de certains indices de cueillette, développés pour chaque variété pour des régions données. Parmi ces indices, la coloration brune des pépins qui doit s'étendre sur au moins $\frac{3}{4}$ de la surface des pépins (Golden), le test de régression de l'amidon, la couleur de fond de l'épiderme, la fermeté, l'indice réfractométrique, l'acidité, etc... La récolte doit être faite avec le maximum de soins. Elle peut être sélective ou totale. Après la récolte, il est souhaitable que les pommes subissent une pré-réfrigération par air ou par eau glacée, ce qui permet de ralentir le processus de maturation des fruits. La conservation se fait en chambre froide simple ou en atmosphère contrôlée. La meilleure façon de conservation est de les placer dans des cagettes en bois, dans un lieu frais, aéré et sombre. La température idéale de conservation se situe entre 5 et 10°

9. Les Variétés : (Voir feuilles cours...).

10. Porte-greffes :

- **Francs** : confèrent aux variétés une grande vigueur, rentrée en production lente, un bon ancrage, une souplesse d'adaptation et s'accommode des sols médiocres, les fruits issus sont de petit calibre, de mauvaise couleur et de qualité.
- **Série des East Malling (E.M)**, 16 PG, sélectionnés par HATTON (Dr. INRA East Malling GB) en 1912- 1913, d'EM1 → EM16.
- **Série des MERTON'S IMMUNE (M.I)** : MI 778, 779, 789 et 793, obtenus par croisement entre la variété Norton Spy, résistante au puceron lanigère et EM 2.
- **Série des Malling Merton (MM)** : sélectionnés par la station de l'INRA East Malling entre la variété Northon spy et les protes greffes de la série des E.M en 1951. Ex. MM 104, 106, 109 et 111.
- **Série des Malling (M)** : obtenus en 1946- 1947 après une série de croisement adoptés depuis 1929 sur le M9 et la série des E.M → variétés (voir autres feuilles).

11. Maladies et ravageurs :

- **Feu bactérien** (*Erwinia amylovora*)
- **Tavelure du pommier** (*Venturia inaequalis*)
- **Blanc du pommier** (*Podosphaera leucotricha*)
- **Pourriture apicale** (*Sclerotinia sclerotiorum*)
- **Pourriture du collét** (*Phytophthora cactorum*)
- **Tache de suie du pommier** (*Gloeodes pomigena*)
- **Moucheture de la pomme** (*Microthyriella rubi* ou *Zygophiala jamaicensis*)
- **Tache ocellée** (*Physalospora obtusa*)
- **Arpenteuse tardive** (*Operophtera brumata*)
- **Mouche de la pomme** (*Rhagoletis pomonella*)
- **Pyrale de la pomme** (*Cydia pomonella*)
- **Psylle européenne du pommier** (*Cacopsylla mali*)
- **Puceron rose du pommier** (*Dysaphis plantaginea*),
- **puceron vert du pommier** (*Aphis pomi*),
- **Puceron lanigère du pommier** (*Eriosoma lanigerum*)
- **Puceron des graminées** (*Rhopalosiphum fitchii*)
- **Tétranyque rouge du pommier** (*Panonychus ulmi*)
- **tétranyque à deux points** (*Tetranychus urticae*)
- **Mineuse marbrée du pommier** (*Phyllonorycter blancardella*)
- **Pique-bouton du pommier** (*Spilonota ocellana*)
- **Punaise brune du pommier** (*Atractotomus mali*),
- **Punaise de la molène** (*Campylomma verbasci*),

- Lygide du pommier (*Lygidea mendax*)
- Punaise terne (*Lygus lineolaris*)
- Tordeuse à bandes obliques (*Choristoneura rosaceana*)
- Tordeuse pâle du pommier : (*Pseudexentera mali*)

12. Carences

Elles apparaissent surtout en sols calcaires. Les pommiers sont, selon leurs porte-greffes, sensibles au manque de : zinc, magnésium, manganèse, bore, fer. Les éléments principaux (azote, phosphore, potassium) sont quelquefois aussi la cause de symptômes de carences, indiquée par une décoloration assez caractéristique d'une zone de la feuille.