



Fruit ou graine ?

Baies, drupes et salade de fruits

Par Marie-Thérèse Ziano

3^{ème} partie

10 décembre 2022



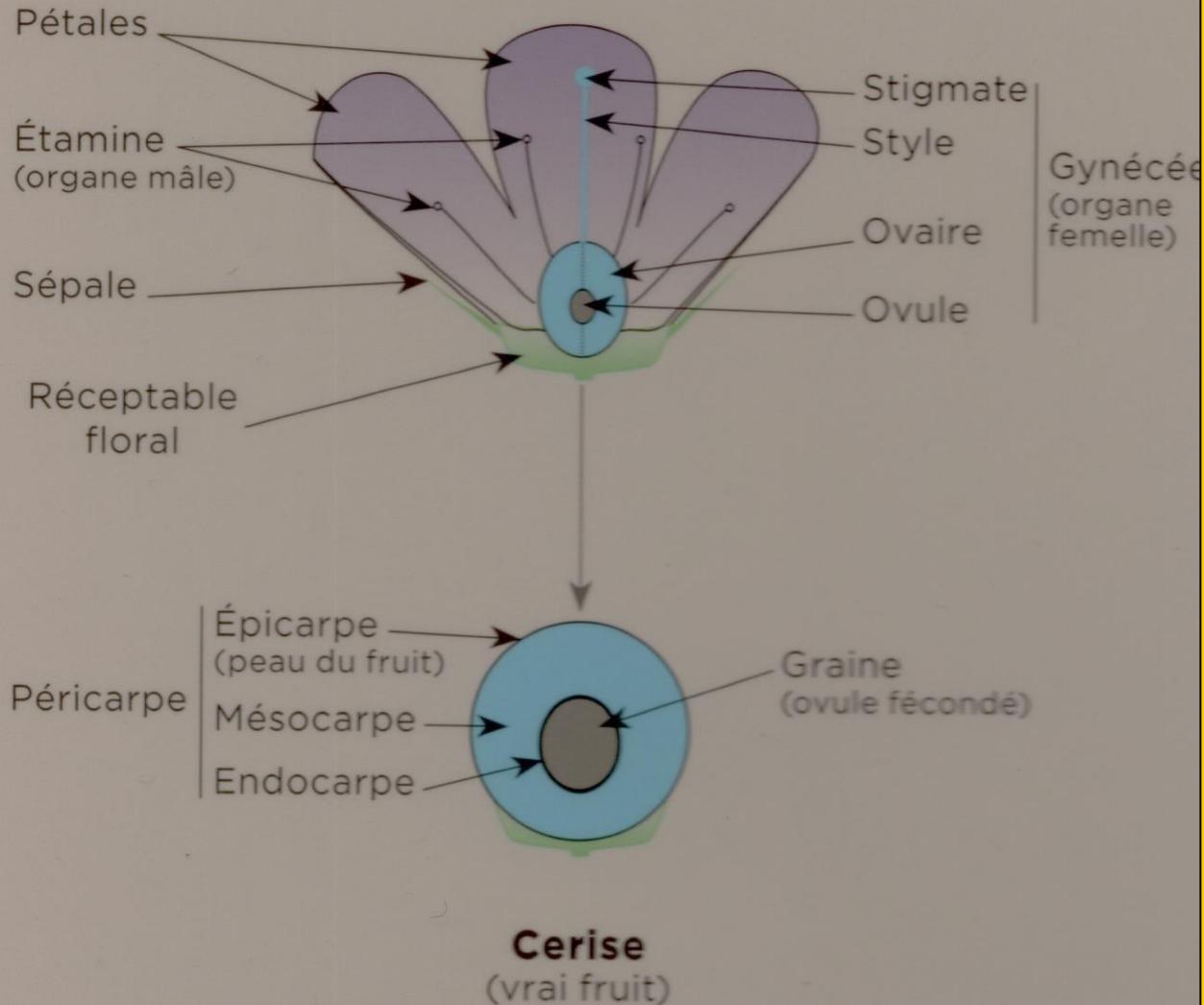
Plan

1. Passage de la fleur au fruit
2. Les fruits, classification



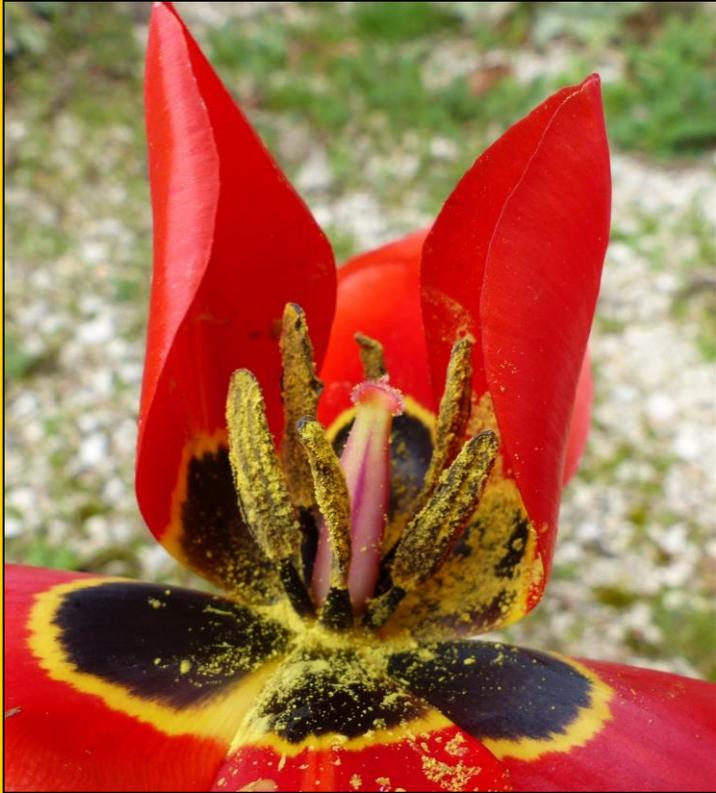
- Les fruits simples
 - *Les fruits secs
 - *Les fruits charnus
- Les fruits composés
- Les faux-fruits

DE LA FLEUR AU FRUIT...



Le FRUIT, au sens botanique strict, provient de la transformation de l'ovaire partie renflée du pistil ou mieux du gynécée* d'une fleur

Le fruit ne devrait donc correspondre qu'à la transformation d'ovaires supères ou infères libres



Tulipe précoce *Tulipa raddii*

Gynécée supère, le fruit sera strictement issu des 3 carpelles



Coupe longitudinale de la fleur de l'amandier
Prunus dulcis

Gynécée infère mais libre, le fruit sera issu strictement du carpelle

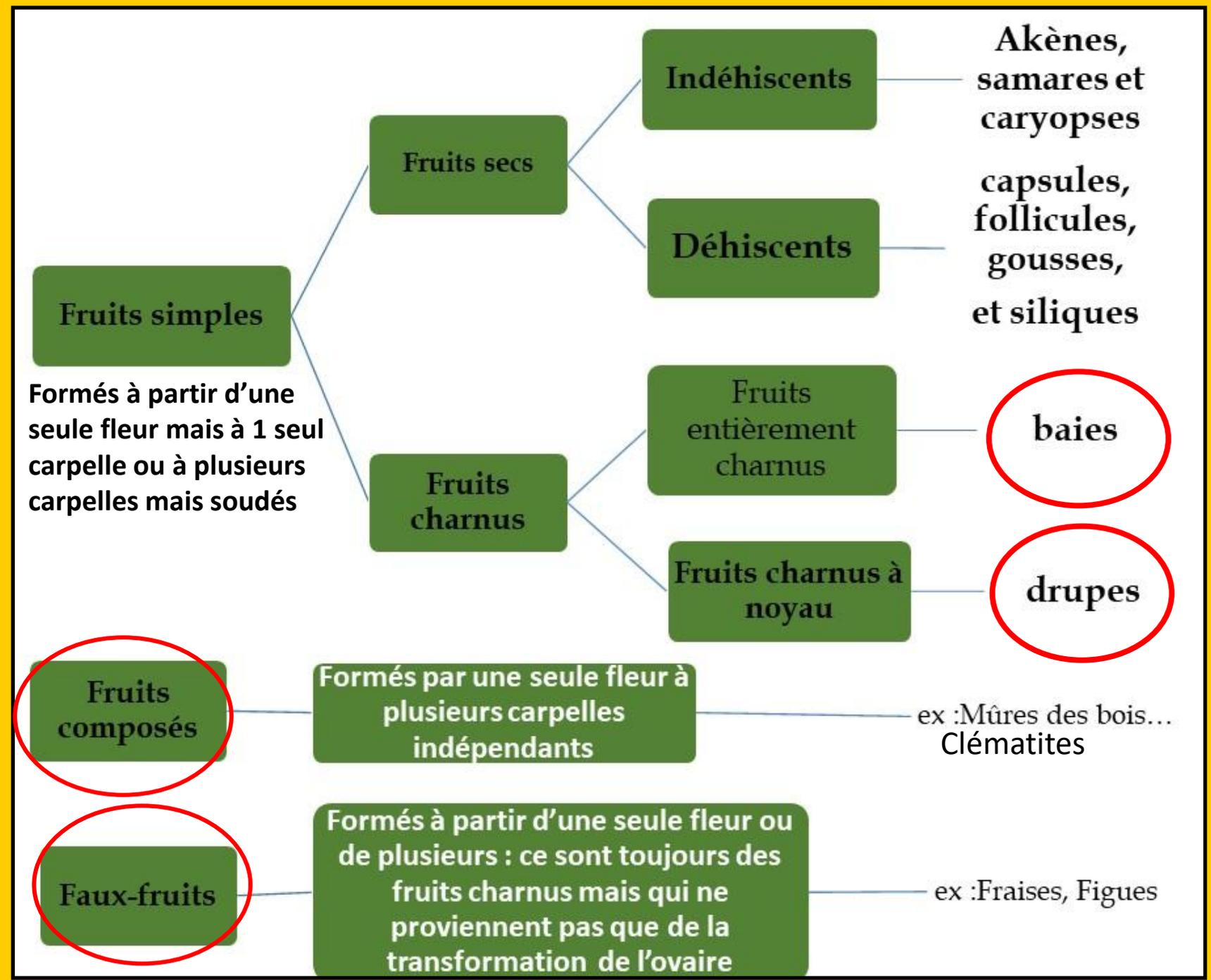


Coupe longitudinale de la fleur du Cognassier du Japon *Chaenomeles japonica*

Gynécée infère adhérent au réceptacle, le fruit sera de nature mixte.

Dans le cas où nous avons un ovaire infère adhérent, le fruit comporte en plus le réceptacle floral et le calice !

À la fin de la maturité des fruits certains deviennent **secs** et d'autres sont **charnus**. Dans le cas où la paroi du fruit (le péricarpe) est sèche, deux cas se présentent:
 Soit le fruit s'ouvre pour libérer les graines, on dit que le fruit est **déhiscents**
 Soit le fruit ne s'ouvre jamais ! il est **indéhiscents**
 Pour les fruits charnus, soit tout le péricarpe est charnu soit seulement l'épicarpe et le mésocarpe le sont alors que l'endocarpe devient plus ou moins ligneux.
 On peut dès lors les classer selon le tableau ci-contre





Pour comprendre la multiplicité des fruits, . . . il faut être un peu curieux



Chercher des indices !

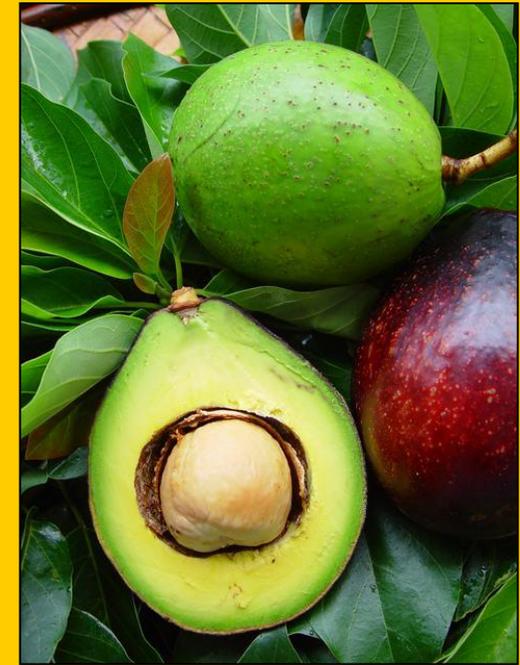
Baies and baies !

Les baies sont des fruits entièrement charnus contenant des graines appelées parfois « pépins » (terme ambigu à éviter).

L'épicarpe est la peau du fruit, le mésocarpe à maturité devient charnu, pulpeux, juteux de même que l'endocarpe qui le plus souvent disparaît.

1. Les baies monospermes

Dans la famille des Lauracées, nous avons le cas du Laurier noble encore appelé Laurier sauce, mais l'Avocatier de la même famille a aussi un fruit qui est une baie.



Le Laurier sauce *Laurus nobilis* est un arbre dioïque dont les pieds femelles seuls donnent des baies noires brillantes à une seule graine au tégument lisse et marbré

L'avocatier *Persea americana* originaire d'Amérique du sud produit une baie énorme, une des plus grosse chez les dicotylédones, prise à tort pour un noyau !

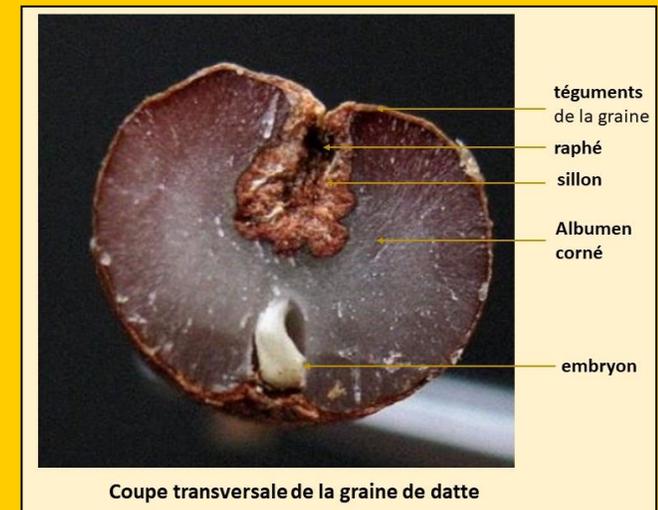
Autre exemple la datte fruit du Dattier *Phoenix dactylifera* de la famille des **Arécacées**.

Ce que nous prenons pour le noyau est en fait la graine extrêmement dure et si nous essayons de la casser, nous constatons que c'est un organe plein ! Impossible de trouver une amande ! Ce qui est devenu dur, induré correspond en fait à l'**albumen***

*Tissu résultant de la double fécondation et qui est à 3 n chromosomes !

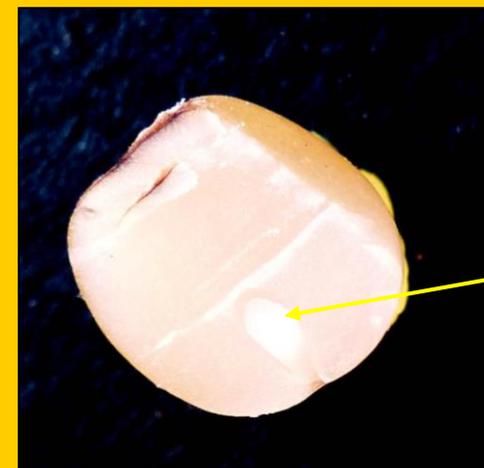
Si l'on ouvre délicatement cette baie séchée, nous pouvons découvrir un point d'attache de ce noyau au péricarpe, il s'agit du **funicule** !

Ce funicule se prolonge dans le sillon de la graine et se soude à son tégument (c'est le **raphé***). A l'opposé de ce raphé au milieu de la graine, une petite dépression, sorte de nombril, correspond au pore germinatif c'est-à-dire à l'endroit où sortira la racicule de la plantule





Deux graines sont encore rattachées par leur funicule



En haut, le hile est bien visible et en dessous, en coupe l'embryon

Avec Le Fragon *Ruscus aculeatus* de la famille des **Asparagacées** nous pouvons faire la transition pour passer aux baies polyspermes car il s'agit d'une baie pas toujours monosperme ! Nous trouvons souvent 2 graines dans la pulpe alors qu'en fait nous aurions du en avoir 6 ! Il y avait 3 carpelles contenant chacun 2 ovules mais deux carpelles ont avorté

2. Baies polyspermes

Nous prendrons comme exemple type la tomate *Solanum lycopersicum* de la famille des **Solanacées**.

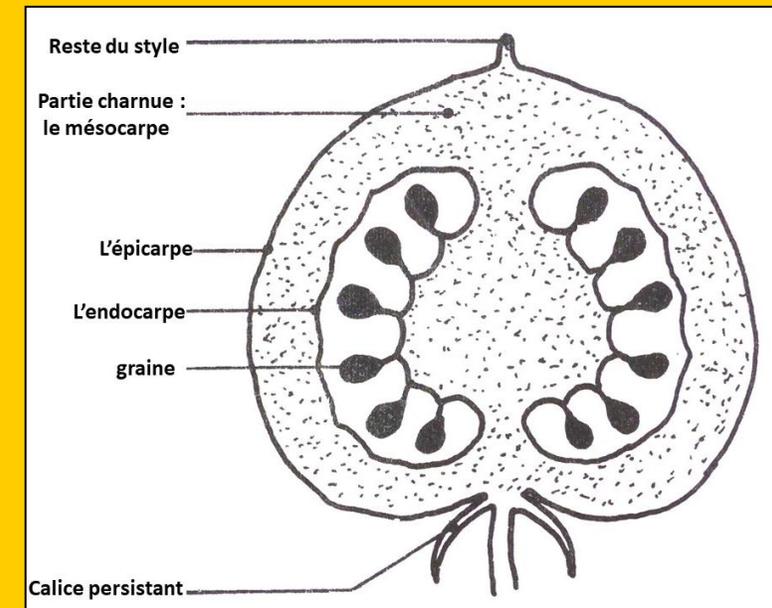
La présence du calice persistant à la base du fruit nous permet de dire qu'il s'agit d'un ovaire supère.



Le gynécée ou pistil comprend **2** carpelles soudés formant deux loges.

Ici, TOUT est devenu charnu : non seulement le mésocarpe c'est-à-dire la chair, la pulpe mais également les cloisons (les septums) et aussi les zones placentaires !

Le jus abondant qui emplit les loges provient de la liquéfaction des téguments des graines.



Dans la nature nous avons bien sûr quelques exemples avec la Douce-amère *Solanum dulcamara* et la Morelle noire *Solanum nigrum*, la Morelle velue *Solanum villosum*... les Lyciets *Lycium*



Nous avons quelques surprises dans cette famille avec le poivron *Capsicum annuum* et toutes ses variétés (y compris les piments !). Au départ, il y avait bien 2 carpelles soudés mais avec les différentes manipulations agronomiques nous avons parfois 3 ou 4 carpelles.

La particularité réside dans le fait que nous avons **une baie creuse** où les graines occupent ces espaces vides limités par un endocarpe mince. Autre particularité de ces poivrons ; c'est que la placentation est axile à la base du fruit puis devient pariétale vers le sommet !



Un exemple trompeur: le Coqueret, l'Amour-en-cage ou Alkékenge *Physalis alkekenge*, montgolfière en miniature qui correspond en fait au développement inouï du calice accrescent dont on aperçoit les dents à l'extrémité



C.T. de la baie polysperme



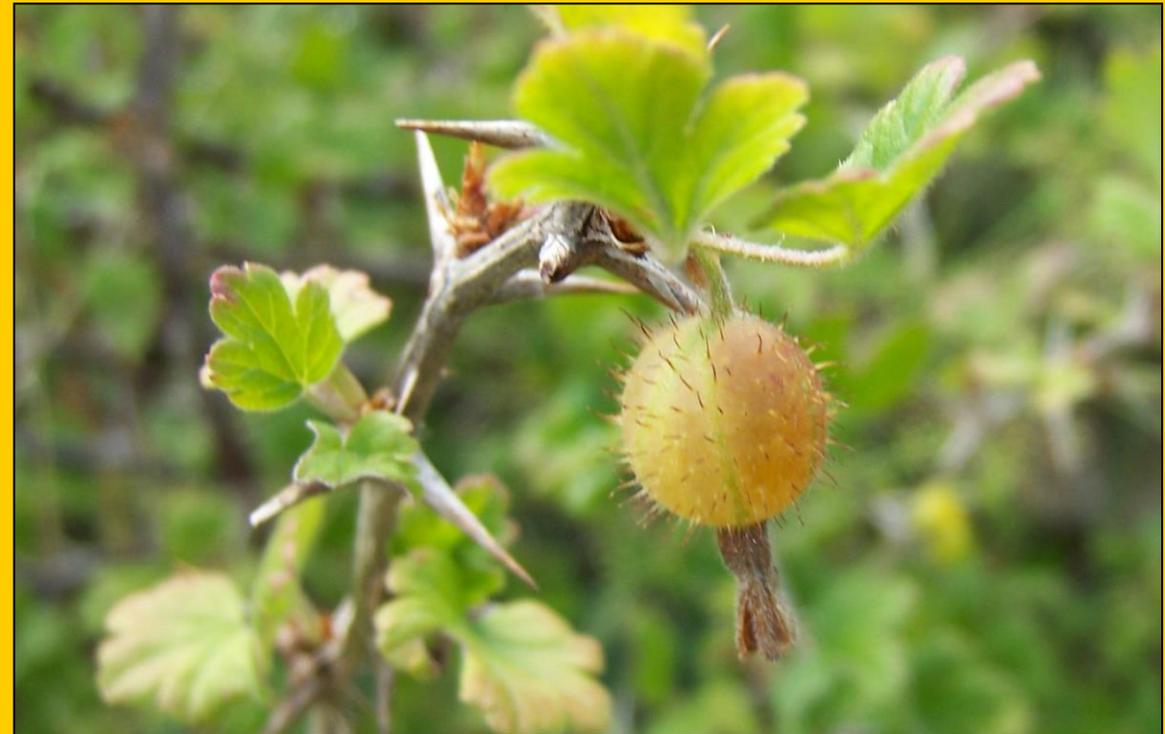
En hiver après décomposition du limbe du calice, il ne reste plus que la vascularisation en dentelle !

A noter que cette famille des Solanacées n'est pas homogène qu'en au type de fruit puisque nous avons rencontré des capsules dans le genre *Datura* ainsi que dans le genre *Hyoschiamus*



Ici, la partie correspondant au réceptacle floral est très réduite et ne change pas vraiment la nature du fruit.

Dans la famille des **Grossulariacées** avec, par exemple la Groseille à maquereaux *Ribes uva-crispa*, nous avons une baie mais en regardant de plus près on peut voir à l'opposé du pédoncule qu'il y a un bouquet correspondant aux sépales et aux étamines séchés et on peut même apercevoir la vascularisation du péricarpe ! preuve que nous avons affaire à un ovaire **infère**. Mais alors est-ce bien un fruit ou un faux-fruit ?



Ce type de fruit : la baie se rencontre dans de nombreuses autres familles : Les **Ericacées** par exemple avec l'arbose *Arbutus unedo*, la myrtille *Vaccinium myrtillus*, les airelles ...



Canneberge
Vaccinium oxycoccos
dans la tourbière de
Bellefontaine dans le Jura



L'arbose de Arbousier *Arbutus unedo*
qui mûrit en un an est une baie
farineuse contenant de nombreuses
graines et de nombreux granules.



Dans la famille des Cucurbitacées



« Le potager extraordinaire »
La Motte-Achard Vendée



€ 4.50

€ 3.00

€ 2.50

€ 2.50

€ 3.50

Dans cette famille certaines baies énormes (appelées **péponides**) sont à épicarpe plus ou moins coriace en particulier dans le genre **Cucurbita** .

Les plantes sont monoïques, les fleurs femelles ont 3 carpelles soudés trilobulaires à ovaire infère.

Nous pouvons faire la même remarque que pour les groseilles et donc ce fruit est considéré comme une baie polysperme.



L'essentiel de la masse du fruit correspond au mésocarpe et l'endocarpe est très mince et a quasi disparu, les placentas sont hypertrophiés



Deux exemples de Cucurbitacées sauvages à épicarpe mou :
La Bryone dioïque *Bryonia cretica subsp dioica* aux baies rouges toxiques et le Concombre d'âne *Ecballium elaterium* qui a une baie explosive !

A maturité la turgescence du fruit provoque la rupture du pédoncule et projette les graines à une certaine distance

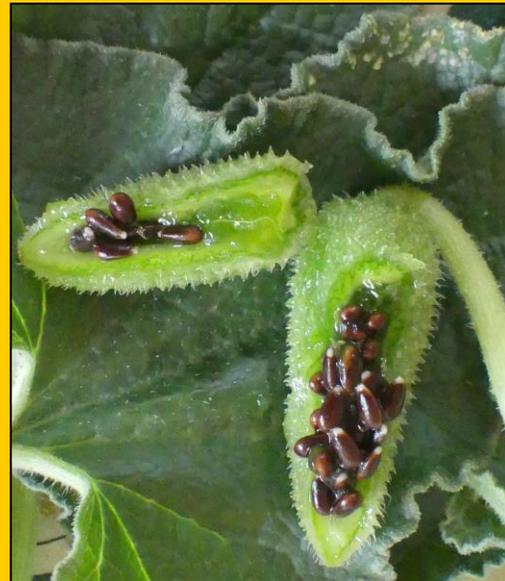


Photo : wikipedia

Ces graines sont engluées dans la pulpe très visqueuse et pourront ainsi être véhiculées par l'animal qui a frôlé le fruit explosif, c'est un bel exemple **d'ectozoochorie**

Dans la famille des **Rutacées** le fruit charnu est assez particulier : on lui donne le nom parfois d'**héspéride**.



Le Citronnier épineux *Poncirus trifoliata*



Un indice : la position du calice permet ici de dire que nous avons un ovaire supère et en soulevant celui-ci on peut compter le nombre de loges !
En effet, le gynécée est formé de 8 à 12 carpelles soudés avec autant le loges que de carpelles.



En coupe transversale depuis l'extérieur vers l'intérieur, nous avons un épicarpe parsemé de poches à essence très odorantes, le mésocarpe blanc et membraneux (albédo) forme les cloisons et la pulpe, la partie très juteuse correspond à des poils (qui sont en réalité des cellules modifiées !)



Ce fruit contient un grand nombre de graines (sauf les variétés parthénogénétiques).

Dans la famille des **Caprifoliacées**, nous avons également des baies polyspermes



A gauche le Chèvrefeuille des Baléares *Lonicera implexa* et à droite le Chèvrefeuille étrusque *Lonicera etrusca*



L'actée en épi *Actaea spicata*
est la seule espèce de la
famille des **Renonculacées** a
avoir une baie !

Le Coulichon ou Cucuble *Silene
baccifera* est également la seule
espèce de la famille des
Caryophyllacées a avoir une baie !



Baie creuse uniloculaire à placentation axile

Drupes, alors !

La drupe est un fruit charnu à noyau, c'est-à-dire un fruit dont la paroi interne, l'endocarpe est plus ou moins dure (lignifiée). Elle peut contenir une ou plusieurs graines.

C'est le cas des fruits de nombreuses Rosacées telles que la cerise, l'abricot, la pêche, la prune,...

L'épicarpe est la peau du fruit, le mésocarpe la chair et l'endocarpe plus ou moins induré entoure la ou les graines



Le Prunellier *Prunus spinosa*

Le Cerisier Ste Lucie *Prunus mahaleb*

Laurier cerise *Prunus laurocerasus*



N.B. ici, la fleur est qualifiée d'hypogyne et nous avons affaire à un ovaire infère libre

En coupe, l'ovaire contient ici 2 graines en formation (philippines) !

Fruit charnu, pour l'amande ?

Eh, bien oui, l'Amandier *Prunus dulcis* a la particularité d'avoir en plus une drupe déhiscente !



L'amande au début de sa maturité a l'apparence d'un petit abricot... mais alors que dans ce dernier on mange la partie charnue si savoureuse (le mésocarpe) en jetant le noyau, là on mange la graine contenue dans le noyau!



Le fruit, quand il est vert, peut être vendu sous le nom «d'amandon». À ce stade sa peau (l'épicarpe) est duveteuse et le mésocarpe vert est peu charnu.



Plus tard, le fruit finit par sécher sur l'arbre et même s'ouvrir en mettant à nu le noyau.

Nous trouvons des drupes également dans la famille des **Oléacées** avec l'olive bien sûr ainsi que les fruits des Filaires, mais le Jasmin et le troène ont des baies !

Vous avez bien sûr goûté des pistaches en écartant la fente du noyau pour extraire la graine verte du *Pistacia vera* mais avez-vous essayé de goûter les minuscules graines rafraîchissantes et aigrelettes contenues dans les petites drupes du Pistachier térébinthe *Pistacia terebinthus* ou de celles du Pistachier lentisque *Pistacia lentiscus* de la famille des **Anacardiacées** ?



Pied femelle de Pistachier terébinthe
Pistacia terebinthus

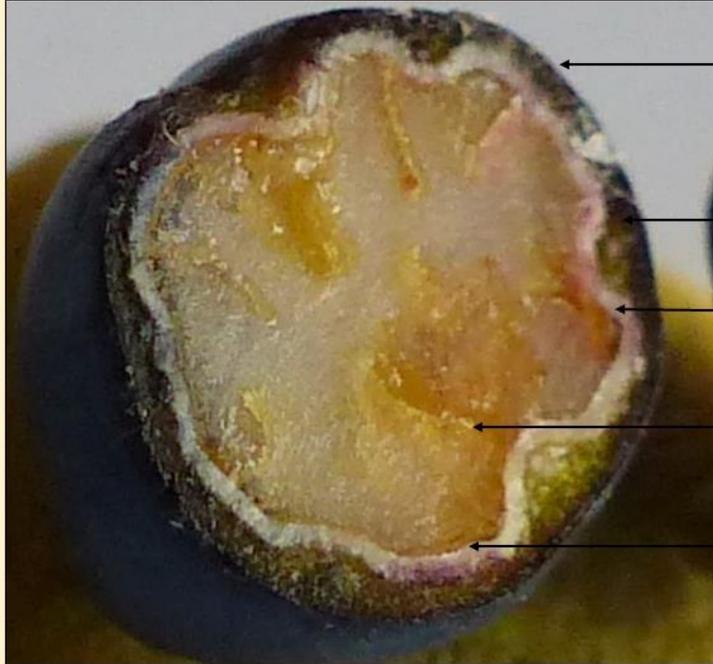


Le noyau de cette petite drupe a été cassé montrant une graine avortée



indice

Le Laurier-tin ou la Viorne-tin *Viburnum tinus*
de la famille des **Adoxacées**



épicarpe

mésocarpe

endocarpe

albumen de
la graine

tégument de
la graine

Coupe transversale de la drupe du Laurier-tin



La Viorne lantane *Viburnum lantana*

Dans le genre **Viburnum**, le gynécée est formé de 3 carpelles dont deux avortent. Chez la Mancienne ou Viorne lantane , le fruit est rouge puis devient noir, l'endocarpe est ligneux, ondulé ainsi que la graine.



L'endocarpe (le noyau) est bien visible sur ces vieux fruits !



La bélicoque ! quel joli nom que celui de la drupe encore appelée micocoule du Micocoulier *Celtis australis* de la famille des **Cannabacées** (ex. Ulmacées), arbre emblématique de notre Provence. Le fruit noir à maturité terminé par une petite pointe (apiculé), reste du style, a une chair un peu sucrée farineuse et son noyau réticulé contient une seule graine



Belle drupe que celle du Cornouiller mâle
Cornus mas de la famille des **Cornacées**.



Nous avons ici une drupe polysperme !



Chair de griotte sur noyau d'olive !
la Cornouille



le noyau à paroi alvéolée possède deux loges contenant chacune une graine

Le Lilas de Perse *Melia azedarach* de la famille des **Méliacées** (ex. Sapindacées) a également une drupe polysperme.

Ces petites drupes couleur ivoire disposées en panicules persistent longtemps sur l'arbre et sont alors bien visibles en hiver



Les noyaux sont ellipsoïdaux avec 5 ou 6 côtes épaisses avec un trou apical ; on peut en faire facilement des chapelets !



En raison de la forme de ces fruits, cet arbre a été surnommé « arbre aux perles »



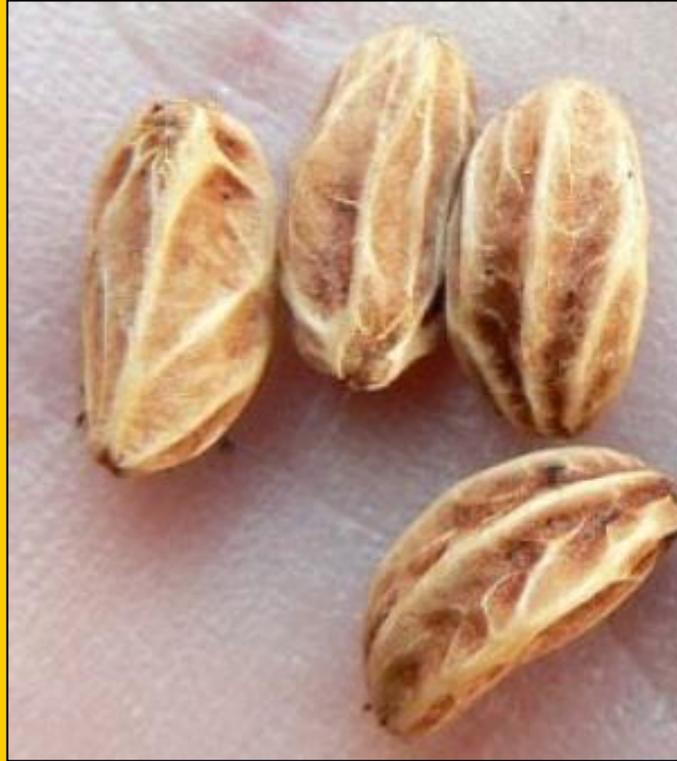
Coupe transversale du fruit montrant 5 à 6 loges contenant chacune une graine

Chez le Houx *Ilex aquifolium* de la famille des **Aquifoliacées** nous avons affaire à des **drupes** à 4 noyaux , ce qui n'est pas courant !

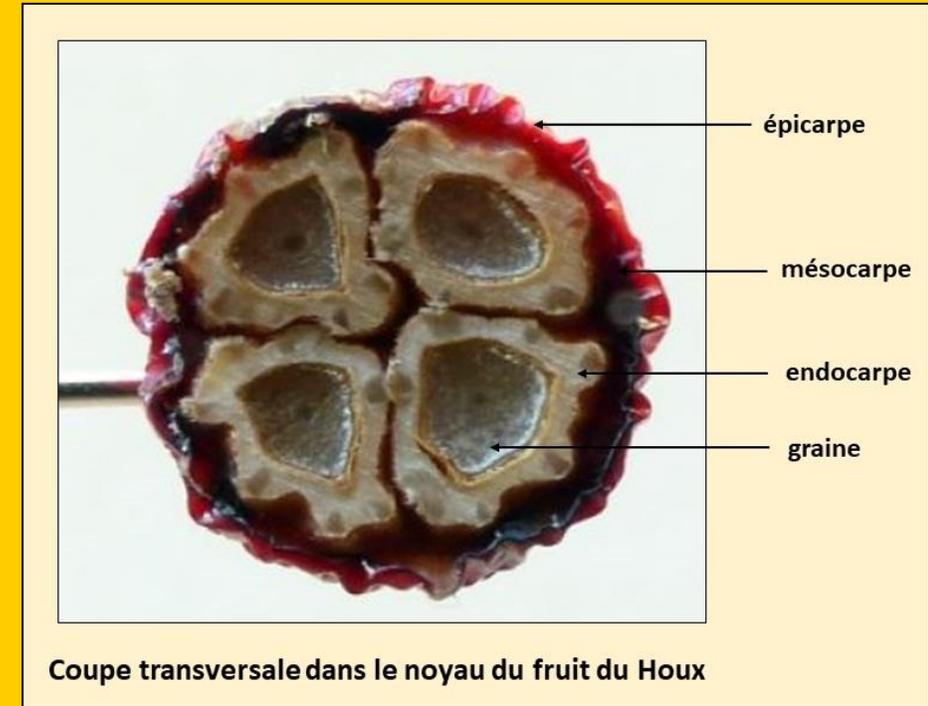


Au sommet du fruit les restes des stigmates attestent que nous avons affaire à un ovaire supère

La fleur femelle ou hermaphrodite est de type 4 (pentamère). Les 4 carpelles sont soudés et contiennent chacun un ovule.



Les 4 noyaux scléreux à côtes épaissies et ornés





Chez le Lierre *Hedera helix* de la famille des **Araliacées**, le fruit simule une capsule coiffée d'une petite béret. Il s'agit d'une drupe cerclée par la cicatrice du périanthe.



Le gynécée est formé de 5 carpelles soudés (souvent un des carpelles avorte) et lors de la maturation du fruit, nous avons un mésocarpe peu charnu ainsi qu'un endocarpe très mince qui laisse voir 4 graines boursoufflées aux cotylédons plissés comme ceux de la noix du Noyer

Il en est de même avec le genre **Rhamnus** qui ont des drupes à 4 noyaux accolés qui sont plus ou moins cartilagineux !



Nerprun alaterne *Rhamnus alaternus* ; les fruits sont rouges puis deviennent noirs ...sur les pieds femelles



Noyaux du Nerprun alaterne
Rhamnus alaternus



4 « pépins » du fruit du Nerprun purgatif *Rhamnus cathartica*

Fruits composés

Il s'agit de fruits issus d'une seule fleur mais où le pistil (= gynécée) est constitué de plusieurs carpelles indépendants (le gynécée est dit dialycarpellé).

Ce sont des poly ... quelque chose !

Deux cas sont possibles : soit chaque carpelle évolue en fruit sec , soit en fruit charnu.

Nous en trouvons de nombreux exemples dans la famille des Renonculacées avec les genres *Ranunculus*, *Adonis*, *Clematis*...



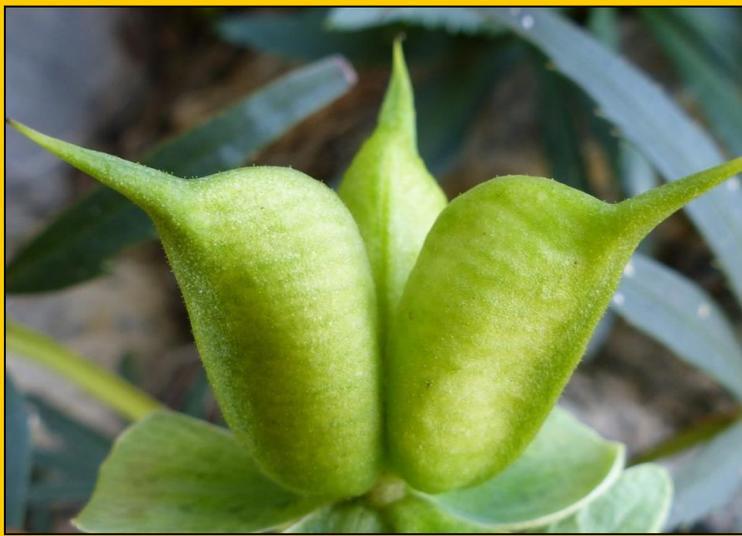
Un fruit composé qui ne passe pas inaperçu: celui des Clématites!
La fleur comprend 10 à 20 carpelles indépendants munis chacun d'un long style qui à maturité s'allonge énormément. Chaque fruit sec indéhiscent contient une seule graine, c'est donc un akène et l'ensemble est un **polyakène**.

Plusieurs exemples aussi dans la famille des **Rosacées** de polyakènes avec les Benoîtes du genre *Geum* où à maturité les styles deviennent accrescents et crochus à l'extrémité.



Benoîte des villes *Geum urbanum* et Benoîte des ruisseaux *Geum rivale*

Gynécées
dialycarpellés :
ici ce sont des
polyfollicules !



Hellébore fétide *Helleborus foetidus*



Ancolie commune *Aquilegia vulgaris*

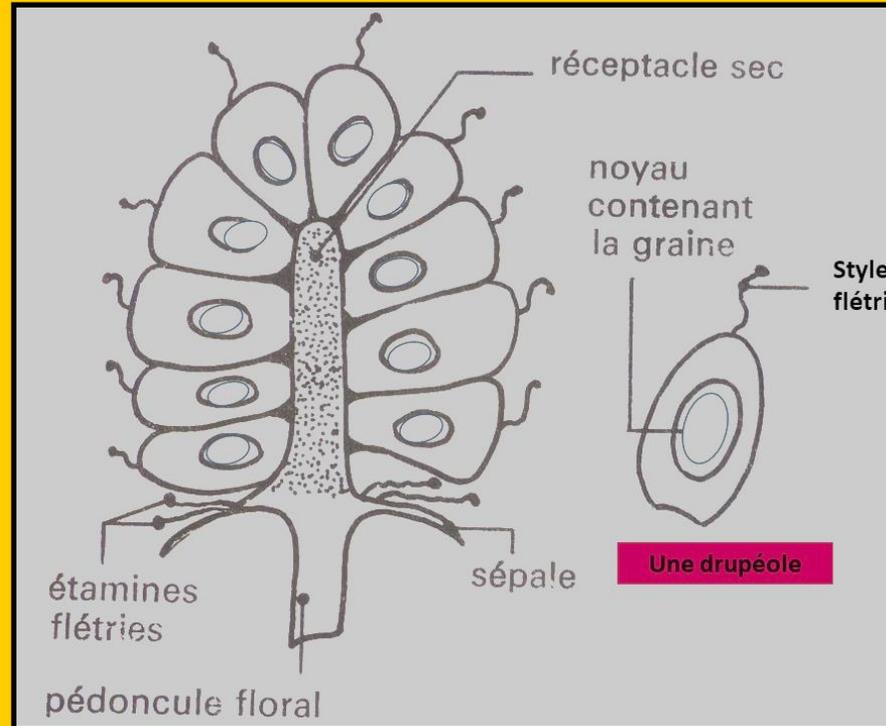


Le Populage des marais
Caltha palustris



Le Magnolia *Magnolia grandiflora*

Encore dans la famille des **Rosacées** avec le genre *Rubus* nous trouvons des fruits composés charnus :
des **polydrupes**



La Mûre de la Ronce *Rubus fruticosus* (à ne pas confondre avec la Mûre du Mûrier de la famille des Moracées) et la Framboise *Rubus idaeus* sont des fruits composés charnus à noyaux !

Chaque petit globule est surmonté par un petit poil qui n'est autre que le style flétri du carpelle et contient un petit noyau (qui craque sous nos dents) contenant une seule graine: c'est donc une petite drupe appelée **drupéole**.

Vous avez tout faux !

Fruits composites et faux-fruits

Lors de la formation du fruit certaines parties de la fleur autres que le pistil (= gynécée) peuvent se développer et fusionner avec lui.

Au sens strict en botanique ce sont donc des faux-fruits, ils peuvent provenir soit d'une seule fleur ou de plusieurs mais ce sont surtout des fruits charnus

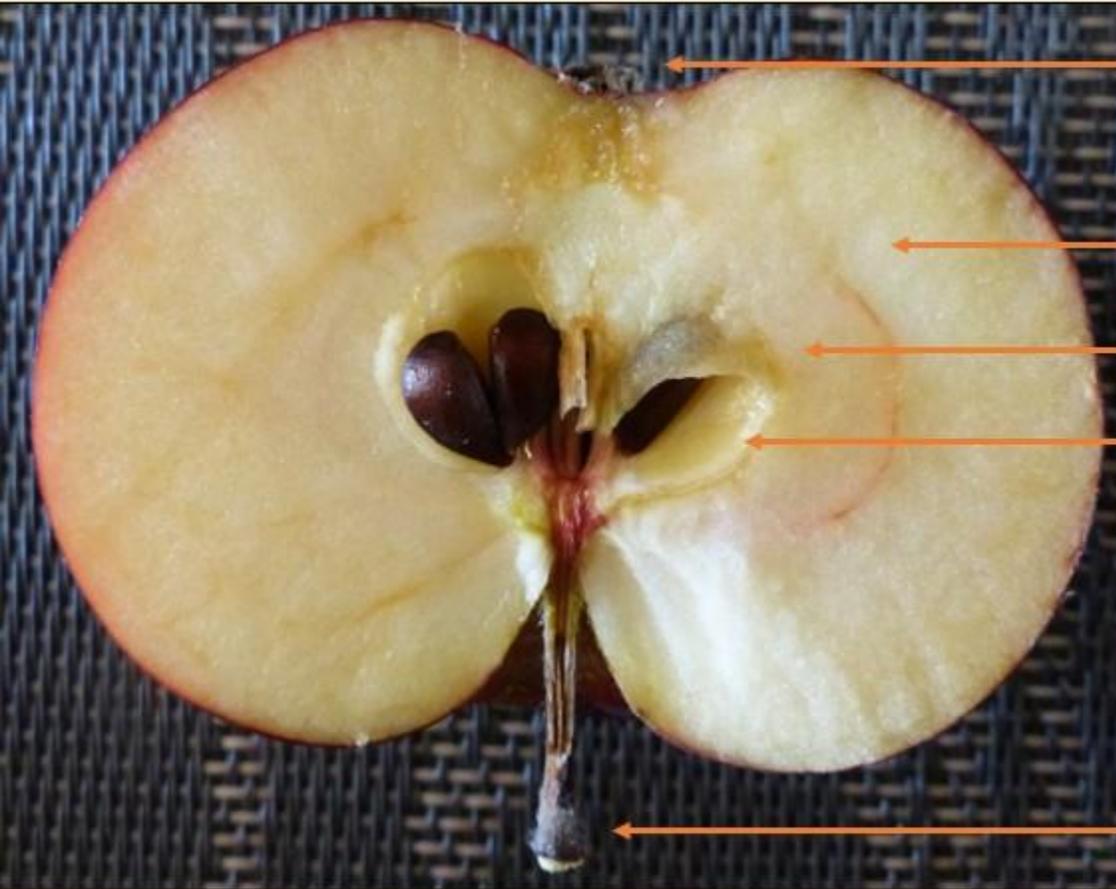
Ces « fruits » ont une partie charnue de nature mixte : une réceptaculaire et une autre carpellaire, la limite entre les deux est souvent reconnaissable...

Sur ces deux exemples, l'endocarpe cartilagineux constitue les parois des loges ovariennes contenant les graines et à cause de cet **endocarpe cartilagineux** nous avons affaire à des drupes et la chair est de nature mixte ce sont donc des fruits composites à noyaux !!!



Sorbier domestique *Sorbus domestica* et Cognassier *Cydonia oblonga*

« La limite entre ces deux zones est souvent reconnaissable. L'endocarpe est cartilagineux et constitue la paroi ... des loges ovariennes abritant chacune les graines ou pépins » (Denis Bach)



Restes du
calice

réceptacle
floral

mésocarpe

endocarpe
cartilagineux

graines

pédoncule
floral

Coupe longitudinale d'une pomme



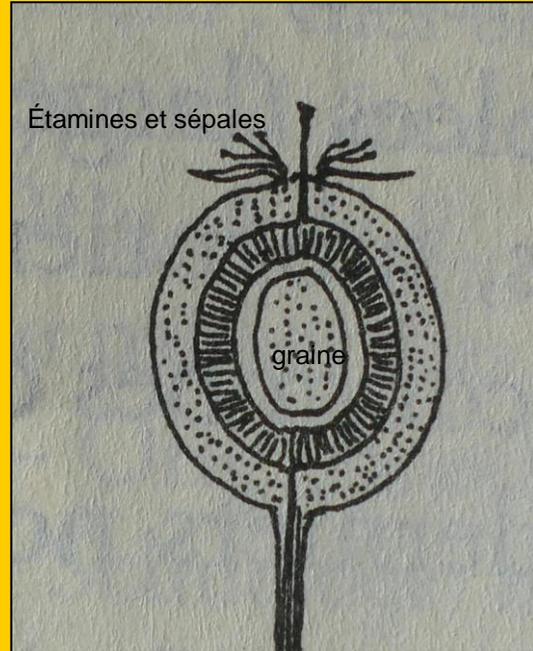
Coupe transversale dans une pomme

La pomme, la poire, le coing sont donc des drupes composites, c'est-à-dire des faux-fruits à noyaux !

Dans le genre *Crataegus* nous avons un petit fruit charnu appelé **cenelle** bien connu , c'est une « drupe composite » avec un noyau ou deux noyaux osseux selon les espèces



C.T. l'endocarpe est très épais dur et contient une seule graine



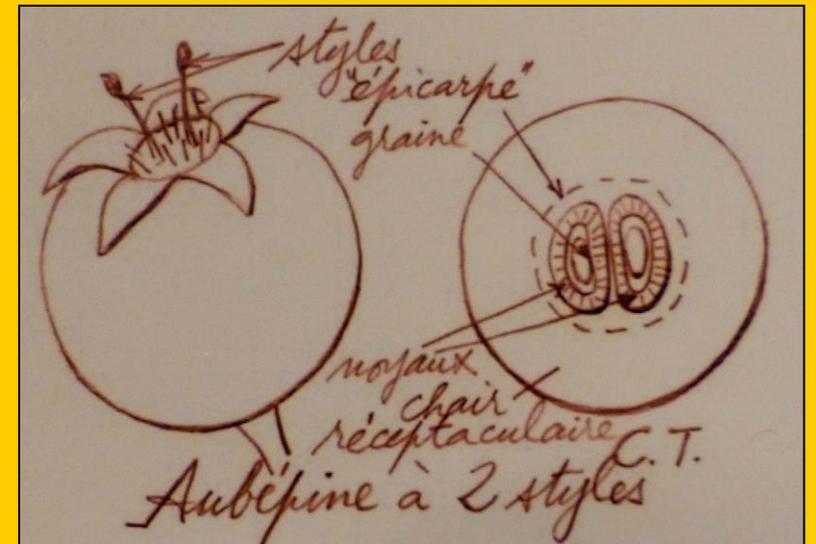
Aubépine à un style *Crataegus monogyna*



Aubépine à deux styles *Crataegus laevigata*



Compte tenu de l'épaisseur du réceptacle qui est devenu charnu, nous pouvons parler de drupe composite et quasiment d'un faux- fruit !



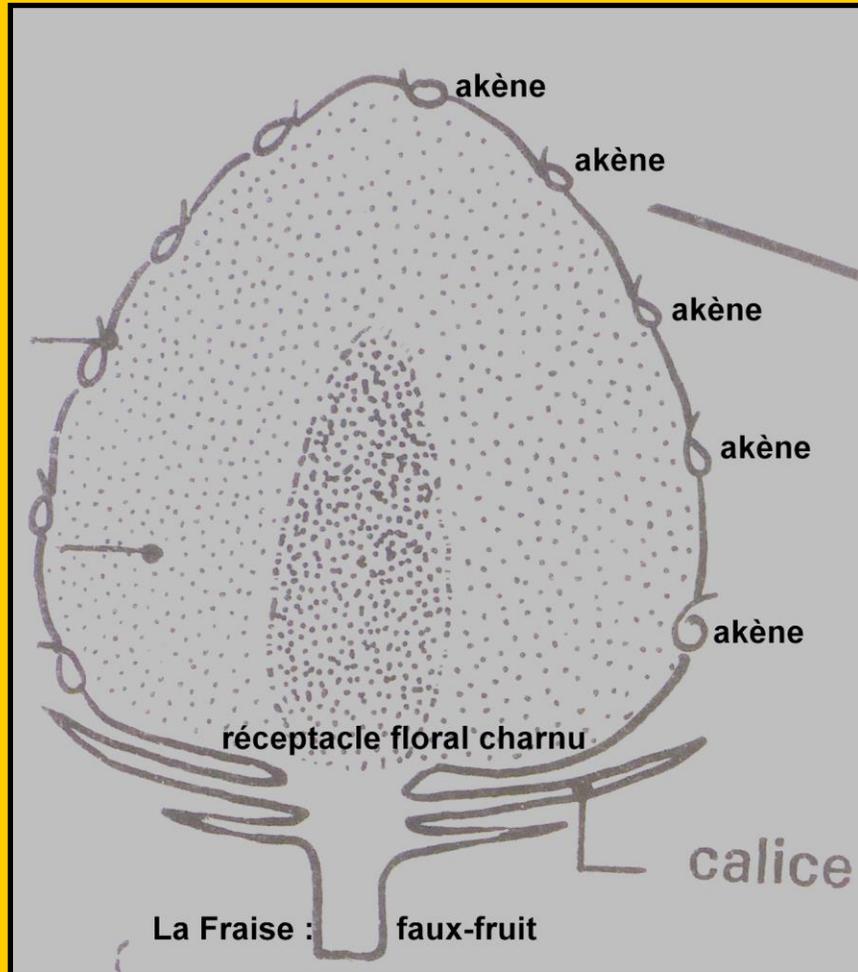


Azérolier *Crataegus azerolus*



Les noyaux volumineux ont une face aplatie. Ils étaient accolés 2 par 2 chacun dans les carpelles d'une même azérole

La fraise des bois *Fragaria vesca* de la famille des Rosacées et toutes nos variétés de fraises cultivées ne sont pas des vrais fruits !!!

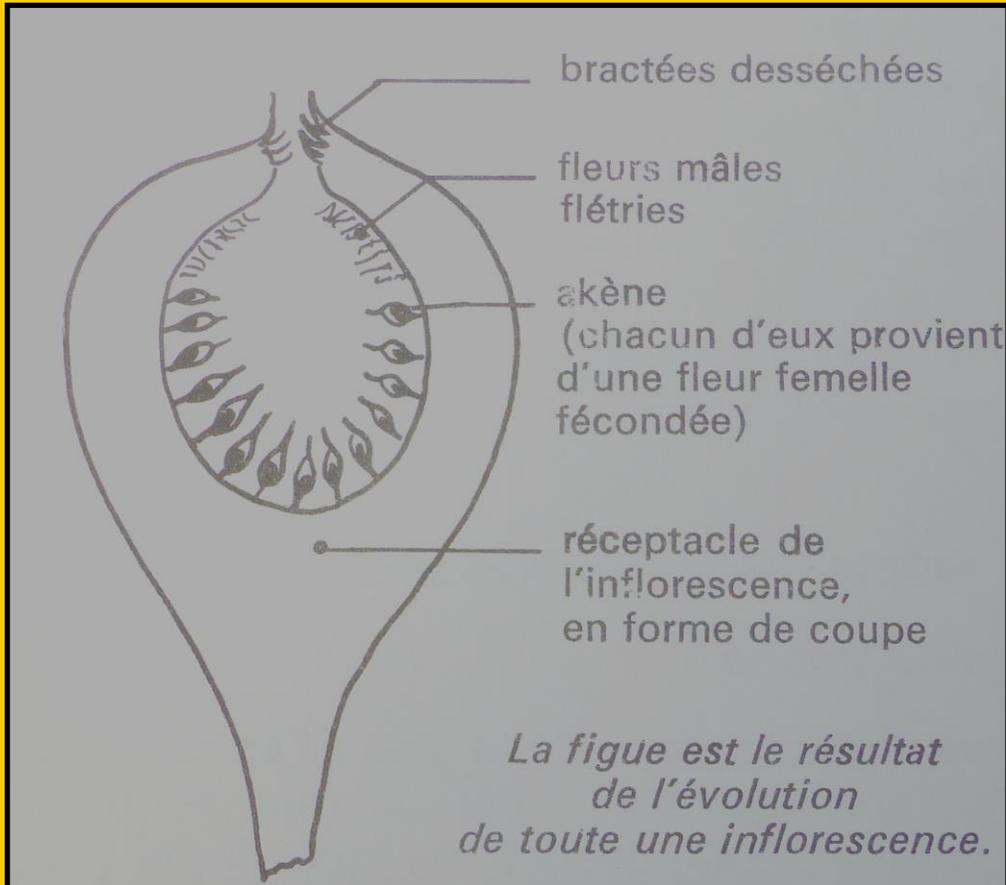


Ici, les carpelles indépendants reposent sur le réceptacle floral bombé. C'est lui, qui après fécondation des ovules, grossit, devient charnu, rouge, succulent tandis que les nombreux carpelles évoluent en minuscules akènes...

Sycone, vous dites?

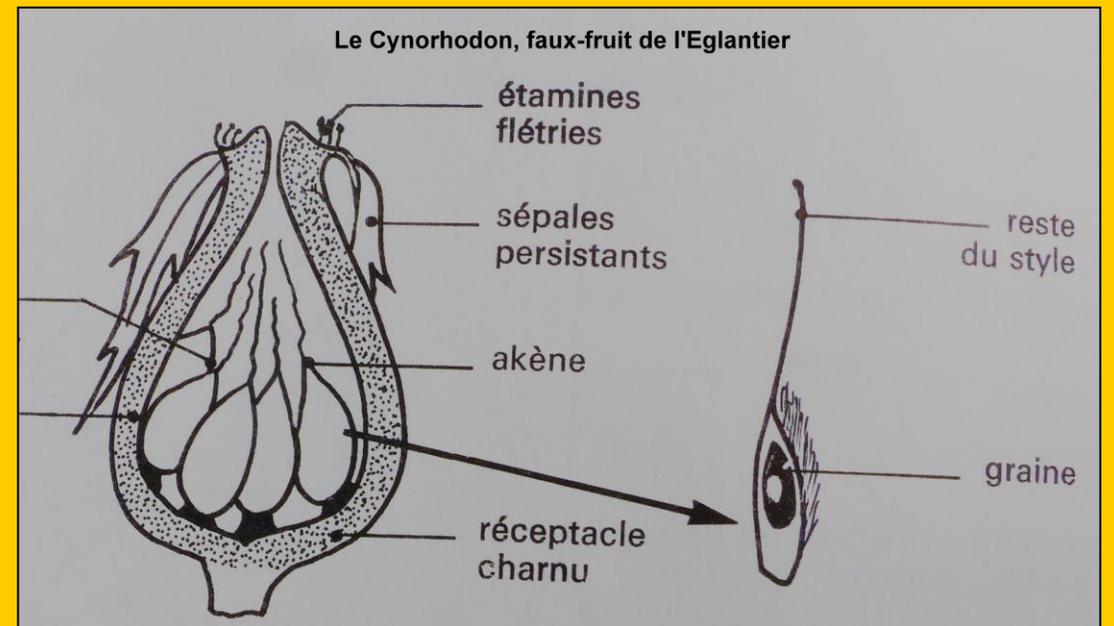
C'est le faux-fruit du Figuier *Ficus carica* de la famille des **Moracées**, et donc notre Figue !

Là le réceptacle floral a la forme d'une urne avec un petit trou au sommet. L'intérieur est tapissé d'un grand nombre de fleurs minuscules (on a donc une inflorescence).



A maturité les parois de l'urne sont devenues charnues et comestibles tandis qu'à l'intérieur on trouve de nombreuses papilles rosées provenant du calice de chaque fleur entourant les «pseudo-graines» qui sont maintenant sur un long pédoncule et qui sont les vrais fruits secs indéhiscent, les akènes qui nous restent entre les dents ou sous le dentier...

Qui ne connaît pas le Gratte-cul ou plus sérieusement, le cynorhodon faux-fruit de l'Églantier *Rosa canina* s.l. et de tous les Rosiers.



Dans la famille des **Moracées** avec le genre **Morus** nous avons affaire à des faux-fruits particuliers



Glomérule de fleurs femelles de *Morus alba*



Photo Hélène Pellecuer *Morus nigra*

Les fleurs femelles très serrées sont groupées en épis ovoïdes et lors de la maturation des pistils on peut voir dépasser deux stigmates divergents attestant de la présence de 2 carpelles mais un des deux avortera.



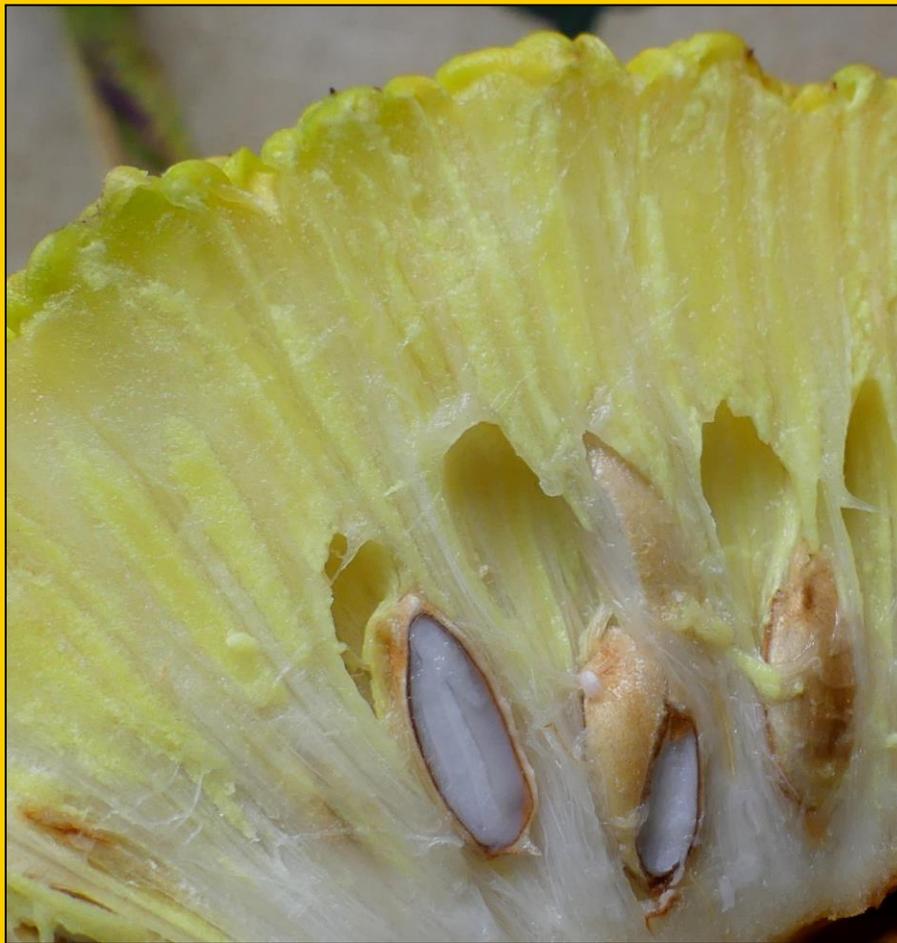
Photo Françoise Gasnier *Morus sp*

L'ovaire va se transformer en akène alors que le calice formé de 4 sépales devient accrescent et charnu simulant ainsi une petite drupe... une drupéole. Les 2 stigmates sont encore bien visibles !



L'oranger des osages *Maclura pomifera* à Bouvène Rustrel novembre 2022

Il en est de même chez l'Oranger des Osages *Maclura pomifera* énorme faux-fruit charnu



Trois akènes avec leurs graines sont bien visibles



Toutes ces petites fausses drupéoles provenant chacune d'une fleur restent soudées entre elles en un organe compact, on peut qualifier ce dernier d'**infrutescence***

L'argousier *Hippophae rhamnoides* de la famille des **Eléagnacées** à port buissonnant se pare en automne d'une magnifique fructification orangée (du moins les pieds femelles) mais en regardant de plus près... il s'agit là aussi de faux-fruits !



La partie charnue , colorée très riche en vitamine C provient là aussi de l'accrescence du calice



Fleurs femelles , début de la formation du fruit



Akène de l'argousier avec le reste du style à l'intérieur du « fruit »

Il en va de même pour le genre **Elaeagnus**



style

Olivier de Bohême ou Chalef
Elaeagnus angustifolius



Les restes du calice avec ses 4 sépales pourraient faire penser que nous avons un ovaire infère

Le Chalef d'Ebbeng *Elaeagnus x ebbengii* est largement planté dans les parcs et les jardins aux fleurs odorantes

L'**anacarde**, fruit de l'Anacardier *Anacardium occidentale* de la famille des Anacardiaceae est certainement le meilleur exemple de faux-fruit !

Nous avons deux organes curieux : la pomme de cajou et la noix de cajou... La pomme charnue et succulente correspond à l'hypertrophie du pédoncule floral et la noix de cajou correspond à l'akène dont on mange la graine , qui l'eut cru ?



Photos : Wikipédia d'Eric Gaba

Mendiants et salades de fruits

Michel Provost



Maurice Reille



2015

BOTANIQUE SYSTÉMATIQUE

avec une introduction aux grands groupes de champignons
Sous la direction de Rodolphe-Edouard Spichiger,
Murielle Figet, Daniel Jeanmonod



PRESSES POLYTECHNIQUES ET UNIVERSITAIRES ROMANDES

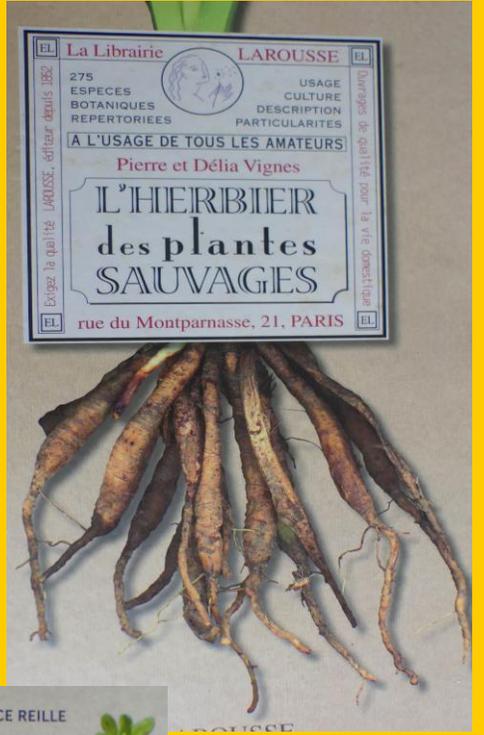
La botanique redécouverte

Aline Raynal-Roque



BELIN
IN
EDITION

DICTIONNAIRE VISUEL DES ARBRES ET ARBUSTES COMMUNS



Mes sources