

SEQUENCE IV

ÉTHOLOGIE DE L'ARBRE

**la maîtrise de l'espace et du temps
par les grandes stratégies de survie**

*«On aimerait savoir la façon dont l'organisme décide de ce qu'il a à faire
en présence d'une situation donnée »*

André Lwoff - prix Nobel de Biologie
(L'ordre biologique)

LE TEMPS COMPENSÉ

« ratisser large quand on ne peut fouir profond » (empattements et contreforts v. ♣ p. 240)

Nota Bene Souvent synergiques, parfois interchangeables ou transmuables de l'une à l'autre, éventuellement complémentaires, les tactiques et les stratégies de survie seront confondues dans l'étude qui mêlera de même l'espace et le temps, celui-ci devenant la variable commune de référence.

Voir aussi p. 151

A travers les photographies présentées jusqu'ici, on a bien vu qu'il n'y a que deux types d'enracinement chez les arbres : celui qui fait plonger les racines en profondeur dans le sol (**pivotant**) et celui qui les maintient près de la surface (**traçant**), voire sur celle-ci en partie (rev. cl **16 à 18 pp.** 37-38, **36 à 39 p.** 53 et Fig. 5). En considérant les grands feuillus de la *Zone Tempérée*, on peut dire que, en général, les chênes ont plutôt un enracinement profond (ou « pivotant »), et les hêtres, un enracinement superficiel (ou « traçant » – cf. cl **87 et 88**, p. 107, et **38 p.** 53). Et pourtant, à regarder le cliché **73** (page suivante), on va voir le contraire. Les vieux forestiers français disaient de tels arbres qu'ils étaient dotés d'« **EMPATTEMENTS** » ; ce que l'Anglais Richards, dans un livre qui fait encore autorité, a **REPRIS** des arbres des pays **TEMPÉRÉS** en l'**appliquant** (en français dans son texte (v. ♣ p. 102 ci-dessous) !) aux arbres de la forêt équatoriale (dite « pluviale » – v. cl **72**, *Cote d'Ivoire*, ci-dessous). Toutefois, ne trouvant pas de mot anglais correspondant à « **empattement** », Richards utilisa *buttress* (« contrefort »), ce qui rend très mal, et fausse même, l'idée que l'on peut se faire des empattements. Depuis, les spécialistes francophones emploient « contreforts », et pour les arbres tropicaux exclusivement ; à l'inverse du créateur du mot lui-même ; et même... quand ils se réclament de son ouvrage !



Cherchant une utilité aux « contreforts », et oubliant que les arbres ne sont **pas** des **églises romanes**, ils ne leur voient qu'une seule fonction : celle de les **fixer** solidement au sol... afin de lutter contre la force du vent. Si elle existe, cette fonction ne peut être qu'**accidentelle** (ou accessoire, et encore !) l'essentiel de son but étant totalement ailleurs, d'autant qu'en **forêt dense** la force du vent est nettement **moindre** qu'en rase campagne... Ce sont même les arbres d'Armorique qui montrent la voie à suivre pour comprendre ce dispositif anatomique, car leurs conditions de vie forestière ne sont pas meilleures que celles de la forêt dense tropicale. Ce problème s'inscrit dans l'**ÉTHOLOGIE VÉGÉTALE** qui a été définie dès 1975 (Thèse d'État, J-M. Paliarne, p. 648 par exemple.). La **question des contreforts** est **tellement controversée** que l'on va la **reprendre** plus loin p. 103.



Ci-contre (cl **73**) un collet de chêne sylvestre* (sessile) superbement “empatté” (jusqu’à 1,60 m au-dessus du sol) et ci-dessous (**74**) son étoc après abattage (*Le Gâvre*, 44). Cet exemple remarquable, ajouté à ceux des clichés **2**, **18** (p. 38), **74**, **76** à **78** (ci-après) montrent assez que les arbres de la zone tempérée sont parfaitement aptes à l’**empattement** que les Français devraient être les derniers à nommer maladroitement, et faussement surtout, « *contreforts* ». L’adaptation au terrain – qu’il représente – est, du reste, très subtile, ses variations étant rapides et importantes comme le font voir les clichés **75** à **78** à suivre.



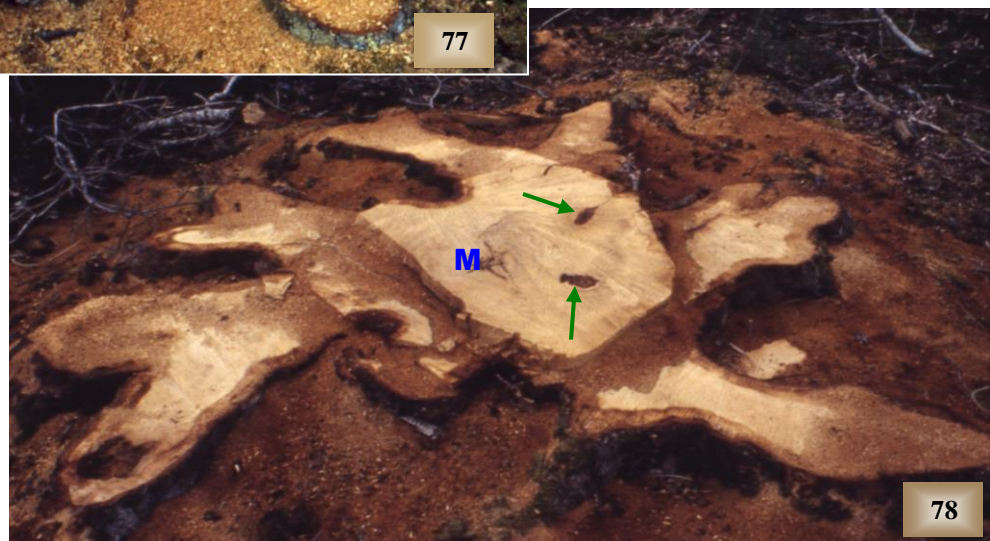


Relativement aux variations signalées ci-dessus, elles sont bien visibles, effectivement, à travers les quatre étocs de chêne (clichés 75 à 78) relevés dans une même parcelle et qui montrent le parallélisme entre la disparition de la circularité du collet au sol et l'extension de plus en plus complexe de l'enracinement de surface (*Le Gâvre*, 44).

Tous ces individus n'ont évidemment qu'un **seul** rachis central (**cœur** avec moelle).



Ci-dessous (cl 78), ne pas confondre les **cicatrices** de repli des croissances d'empatement (deux "taches" marginales foncées à droite – flèches) et le cœur (avec moelle – M), au centre de la souche.



La **fonction** des empattements n'étant **PAS MÉCANIQUE** (étaieement !, car on n'est **pas**, ici, dans l'**industrie du bâtiment**), mais fondamentalement physiologique (car on est dans le **monde vivant**), il suffit, en effet, pour la comprendre d'y appliquer la découverte de Seaton et Sutcliffe, à propos de l'**enzyme** (*β glycéro-phosphatase*) qui contrôle les **hormones de croissance**. Concernant les chênes, on s'aperçoit que c'est à cause de sols trop pauvres, trop saturés d'eau en hiver (et desséchés en été), qu'ils arrêtent la **croissance** de leurs racines en profondeur, et qu'ils la reportent sur les racines superficielles qui s'étirent, s'étalent et s'épaississent au collet en **empattements**. De la sorte, ils peuvent profiter directement des aliments de l'humus, et de l'**EAU** des précipitations* avant qu'elle ne se perde dans le sol. Ce qu'il y a d'**IMPRESSIONNANT** dans tout cela, c'est que l'arbre a "**reprogrammé**" la croissance de ses racines de la verticale (pivot *axial*) à l'horizontale (système racinaire *traçant*), selon les nécessités de sa survie (rev. Fig. 5 et 7 Bis p. 52), contredisant l'automatisme des comportements... **Voir page 151.**



En fonction des **empattements tropicaux**, il faut **insister** sur le rôle de l'**eau** en tant que "**refroidisseur**" des **radiations solaires** : les **empattements permettent** une **circulation plus rapide** et **plus massive**, explicitée pp. 105, 106.

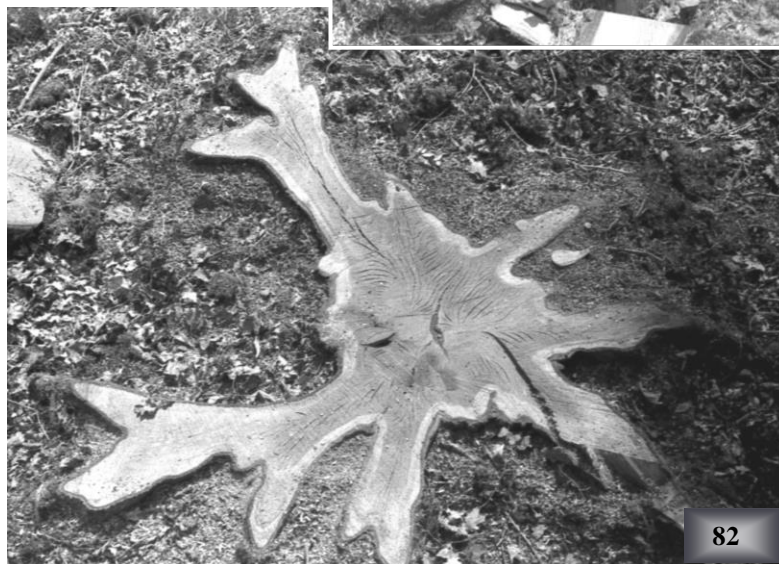
Ci-contre (cl 79), bien caché au cœur d'un petit massif de 90 ha. (forêt d'Esserval-Tartre, 39) un exemple rare pour les conifères : un **épicéa empaté** et de belle façon de surcroît (1,60 mètre en hauteur et au sol). Le milieu dit très bien la nécessité de s'empatter pour survivre, en révélant la minceur d'un sol où la « roche-mère » affleure (premier plan – rev. cl 32, p. 50). La pancarte fixée au tronc signale d'ailleurs ce succès : l'arbre a été couronné « **Reine des Fiouves** », selon la tradition du Jura, plus connue, du « *Sapin président* » (*Fiouve* est le nom local de l'épicéa). Il s'agit d'arbres remarquables dits « *d'élite* » (hauteur de plus de 50 m, dont 25 de fût rectiligne sans branches), dont l'abattage donne lieu à tout un cérémonial auquel tiennent, à juste titre, les professionnels de cette montagne forestière. C'est là une belle manière d'aborder les tactiques et les stratégies de survie des arbres.

♣ « Local expansions of the lower part of the trunk (empattements of French writers), such as are COMMON in the TEMPERATE TREES, are ALSO often seen in tropical trees. » P.W. Richards, *The tropical rain forest*, Cambridge, 1966 (p. 59). [Les mots soulignés le sont par J-M. Paliérne].

COMPLÉMENT SUR LA QUESTION CONTROVERSÉE DES « CONTREFORTS » – (v. ♣ p. 240) –

Dans son *Introduction à la médecine expérimentale*, Claude Bernard a écrit : «*Quand le fait que l'on rencontre ne s'accorde pas avec une théorie régnante, il faut accepter le fait et abandonner la théorie*». C'est exactement ce que montre l'étude des empattements **mal nommés** « *contreforts* » par des compilateurs pressés. C'est pourquoi on en reprend ici l'examen prolongé.

Vieux de 50 ans, date à laquelle je rejetai déjà les explications convenues mais inappropriées sur le « **contrefortement** » des **arbres... tropicaux** (tenu pour un palliatif à l'action du vent), les clichés d'étocs de chênes qui suivent (**80, 81, 82**, en Noir et Blanc) vont servir à poser le débat, en montrant bien, par ailleurs, la **liberté de choix** des arbres qui recourent à l'empatement, de préférence à telle autre stratégie de croissance, en vue de surmonter les difficultés que leur oppose le milieu, par la modification des axes du développement racinaire, toute autre explication étant fantaisiste.



Et, d'abord, il faut cesser de proclamer, avec des auteurs qui n'y sont pas allés voir de près (les **faiseurs de « manuels »**), que **seuls les arbres tropicaux** sont « affectés » par le **contrefortement** de leur base (COLLET voir p. 209). Quant aux auteurs familiers du “terrain” tropical, ils devraient faire comme R. Schnell : regarder hors de leur secteur de travail pour ne pas céder à la **référence** obligée à leur domaine considéré comme absolument particulier et magistral. On arrive, en effet, à cette absurdité d'admettre que la chimie est unique à travers tout l'Univers (voire la Vie elle-même si elle existe ailleurs que sur la Terre) et de vouloir, dans le même temps, que les arbres soient rigoureusement différents d'une zone bioclimatique à une autre ! **C'est proprement insane.**

Les souches que l'on voit ci-dessus correspondent (comme celles déjà montrées – cf **74 à 78**) à des arbres croissant en milieu à sol pauvre et hydromorphe. Qu'ils soient jeunes ou vieux, puissants ou frêles, les arbres représentés ont chacun leur façon d'élaborer leurs empattements par l'**exploitation centimétrique du sol** (texture, structure, hydrodynamique, fertilité) que l'analyste de terrain peut contrôler sur place et qui s'avère être d'une **minutieuse précision**. Sans doute est-il difficile d'admettre une telle capacité d'analyse chez ce que l'on croit être des **choses** ; mais comment expliquer autrement des faits d'observation et d'expérimentation irrécusables ?



L'exemple photographique ci-contre a été retenu pour plusieurs raisons dont la principale tient à l'**empattement** de la base du tronc (mal nommé «à contreforts») que l'on va analyser plus complètement. Mais on notera, d'abord – parce que le phénomène est important et traité ici en **Séquence V** –, l'**extrême finesse** de l'**écorce** de ce grand spécimen de la forêt tropicale humide (*Côte d'Ivoire*) en cours d'abattage. C'est d'ailleurs celui-ci qui est intéressant : on remarquera, en effet, que les **empattements**, en partie visibles, sont plutôt bien développés et se **PROLONGENT** dans le **FÛT** (apparence gondolée de son cylindre voir pp. 38, 39, 209). Ce développement est du reste tel qu'il oblige les bûcherons à couper l'arbre au-dessus des “**pattes**” de sa base, de sorte que **jamais une souche complète n'est montrée** dans les **manuels** consacrés à la **forêt tropicale humide** (contrairement à ce qui est présenté dans ce chapitre-ci des souches tempérées). Un chercheur scrupuleux, spécialisé dans le monde tropical, aurait dû demander depuis longtemps que l'on réalise une telle opération pour comprendre ce que sont réellement les empattements, au lieu de s'échiner à imaginer leurs supposées prouesses **architecturales...**

De ces observations il résulte **trois grandes idées** :

- 1) les **empattements** sont des **NUTRIFÈRES** (“savamment ” on pourrait les dire morphoses trophiques) dont la **fonction** est donc, par des **tissus multipliés et amplifiés**, de **transporter**, indépendamment de l'**eau protectrice**, le **plus de nourriture** possible, puisée à la **surface active** (20 cm en moyenne) d'un **sol chimiquement pauvre** en profondeur (les pluies tropicales humides, par leur abondance, étant fortement lessivantes*). Ils n'ont donc **rien à voir** ou presque avec l'étalement, le **renfort architectural** ;
- 2) contrairement à ce qui est affirmé sans démonstration *ad hoc*, il faut considérer qu'il n'y a **aucune différence de NATURE** entre les **différents types d'empattement** : seule est réelle, compte tenu des spécificités **climatiques** des **zones BIOGÉOGRAPHIQUES**, une différence de **DEGRÉ** ;
- 3) grâce aux clichés **74 à 78** et **80-82** (*supra*), on peut avancer l'idée de **LIBERTÉ** en matière d'**éthologie végétale**, les **ARBRES N'ÉTANT PAS DES AUTOMATES mais des ÊTRES VIVANTS À PART ENTIÈRE** ; et le reste n'est que mauvaise littérature...



Les trois clichés regroupés ici confirment ce qui a été dit précédemment. D'une part, le cl 84 atteste bien l'**universalité** de comportement des arbres à l'égard des **nutrifères** ou "**nourrices d'empatement**" qui, des **racines**, *via* le **collet**, remontent haut dans le **tronc** afin d'augmenter les "performances" de croissance et de développement des individus qui s'en dotent (*cf.* 2,50 m pour ce **chêne de cœur de peuplement** ; repères par le **jeu des ombres** et de la **lumière** sur le fût selon ses **replis**). Cl 85, quant à lui, manifeste la **liberté** de choix des arbres qui "**décident**" de s'empatter selon leurs **besoins** en fonction des **occasions** que leur offre le **milieu/environnement** immédiat : le cliché révèle une situation bien mise en valeur par la coupe d'exploitation : à **gauche**, un **environnement bien éclairé** dans la journée, donc à **activité biologique intense**, alors qu'à **droite** est décelée une face plongée dans l'**ombre** durant une grande partie du jour, d'où une **activité biologique moindre** et plus **lente** (*cf.* l'opposition tronc moussu/ombre et tronc sans mousse/soleil). Dès lors, à **gauche**, la **nutrition** peut s'accomplir **sans réserve**, d'où **pas de nourrice** d'empatement ; à **droite**, il faut au contraire la soutenir et la **renforcer** : d'où des **nourrices** d'empatement bien développées, d'autant que la **lumière** est **défavorable** à l'**hormone de croissance** que l'**arbre répartit donc selon ses besoins**. C'est ce que révèle le cliché 86, provenant d'un **prélèvement histologique** dans un **empatement**, montrant l'importance du **système CIRCULATOIRE** et **nourricier** des **canaux**, dans un tissu de bois bien développé. La **croissance** selon l'**attraction AUTOMATIQUE** par la **lumière** (*phototropisme positif*) est ici encore, sinon battue en brèche, du moins à **nuancer** sérieusement.

Et, comme les arbres n'**OBÉISSENT PAS** à des **AUTOMATISMES**, on a délibérément juxtaposé deux clichés (**84** et **85**), apparemment contradictoires, pour exposer la **liberté de leur choix** par l'**USAGE MODULABLE** des dispositions **tactiques** ou **stratégiques** auxquelles ils recourent : de fait, l'arbre peut choisir de développer ses **nourrices d'empattement** du côté où l'activité biologique est "fouettée" par l'activité solaire (**84**), ou par la nécessité d'en compenser le manque (**85**). S'il s'agissait simplement d'étayer le tronc par automatisme, il y aurait une **répartition uniforme et égale** des **supposés contreforts**. Or il n'en est rien : le plus souvent, les **nourrices** (d'empattement) sont donc **développées** selon les "**sites**" les plus **favorables** à la croissance (sol ou exposition météorologique). Ce que montrent presque tous les clichés présentés dans cet ouvrage. Quand les conditions sont égales, ce qui arrive quand même, on découvre le bel ordonnancement des nourrices d'empattement comme au cliché **74**. C'est d'ailleurs à partir de cet exemple qu'a été "rationnalisé" le **mode de représentation** des bénéfices apportés par les nourrices d'empattement au fonctionnement physiologique de l'arbre, présenté ci-après.

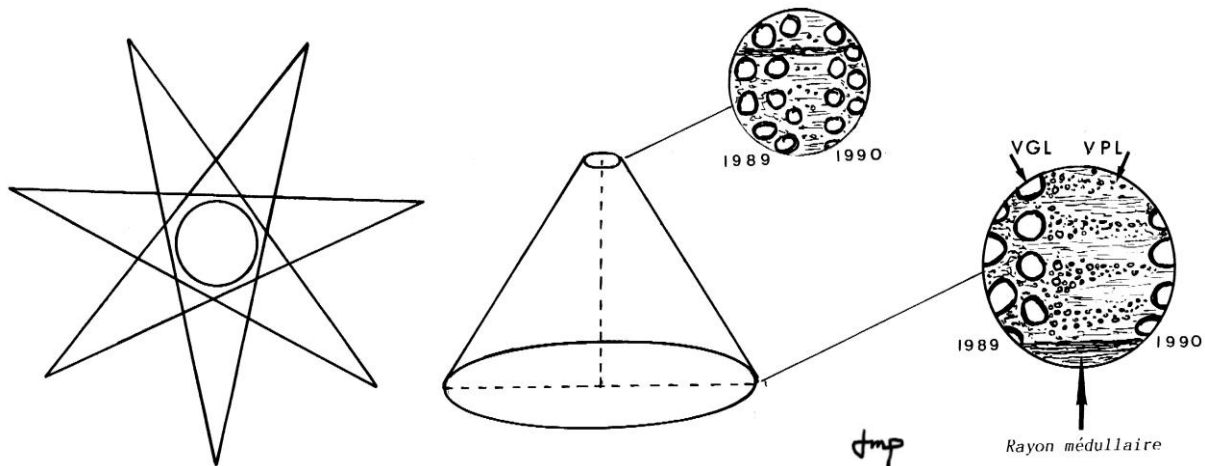


Figure 23 – L'étoile d'empattement section transversale au sol des **nourrices** montrant le gain de **prospection-collecte-transfert** des aliments chez les arbres à **empattements** (dits "contreforts").

Les cercles remplis représentent la section transversale dans le bois (chêne) pour l'année 1989 avec les vaisseaux-canaux à grande lumière (VGL) de printemps et à petite lumière (VPL) d'été, montrant un gain triple de production de bois.

Entre les vaisseaux-canaux sont visibles des cordons ou rayons médullaires
Dimensions proportionnellement conservées (de l'étoile projetée en grand cercle ovalisé, et du cercle inscrit au petit cercle ovalisé.

Compte tenu de l'ovalisation/déformation, le **Rapport de Croissance** (v. pp. 146-47, 210) est **augmenté 9 fois**

La dotation en **nourrices** d'empattement, que l'arbre réalise, peut aller, **idéalement**, jusqu'à presque **décupler** le pouvoir de **prospection-collecte**, lequel se traduit par une production de **bois trois fois supérieure** à ce qu'elle serait sans nourrice (J-M. Paliérne, 1975-1991). C'est la **périphérie** (aubier), en effet, qui porte le **bois actif** où circulent les sèves **nourrissantes**, et les **plis** et **replis** des **empattements** (visibles sur la tranche des souches) **accroissent** considérablement le **PÉRIMÈTRE NOURRICIER** par rapport à la surface à nourrir (v. cl **80** et **82 supra** où le phénomène de **liseré** du bois actif et l'**expansion** des tissus sont très visibles; et voir aussi *infra*, le "pourquoi du comment".../arbres mathématiciens, pp. 146 *sq.*). **Cette stratégie essentielle** est l'**équivalent, mutatis mutandis**, du "**gondolement**" de **tronc** chez le Cyprès de Lambert ou le Charme commun, du **marcottage** de **ramification** du banyan de l'Inde, de la **diplasie*** (ou dédoublement du fût) chez quantité d'autres espèces (voir en Séquence IV (*infra*), et toutes autres solutions **palliatives** "imaginées" par les arbres en vue d'accroître leur pouvoir **nutritionnel** dans un contexte hautement concurrentiel (**prédation**).

Ces stratégies sont le complément naturel et obligé de celle admirablement définie par Fr. Jacob, sur l'**acharnement à se reproduire** chez les êtres vivants (**développement**). Ici c'est l'**ACHARNEMENT À SE NOURRIR** qui apparaît comme une condition fondamentale de vie, afin de préparer la reproduction par la **croissance**. Revoir **figure 7 Bis**, page **52**.

Très différents de ce qui précède, sont les **hêtres** à enracinement **superficiel inné**, donc à micro-empattements (et même, parfois, à simili-empattements) ainsi qu'on le voit ici au cl **87** (forêt de *Brotonne*, 76) et **88** (région de *Gießen*, Allemagne). Cette disposition naturelle de l'appareil racinaire est l'une des raisons qui expliquent la **grande aptitude** du Hêtre à vivre en **milieu** forestier (rev. cl **60**, p. 75) où les sols sont généralement peu profonds et souvent « lessivés » (cl **29** à **31**, p. 49). On notera également l'**esquisse minuscule**, presque **infime**, (ici aussi, notamment en cl **87**) de ce que l'on appelle **racines-palettes** dans la **zone tropicale** chez des arbres à très fort empatement (v. ♣ p. 240).



LE TEMPS BIAISÉ

expédients et astuces d'un aïeul

(désapicalisation du Pin maritime)

Avant l'homme "moderne" dit de *Cro-Magnon*, il y a eu celui de *Néandertal* : c'est ce que l'on nomme la « phylogénèse » (succession des espèces dans le temps). Chez les arbres, de même, avant les "feuillus", en majorité à feuilles caduques en hiver (Hêtre, Chêne, Poirier, Châtaignier, etc.), il y eut les "conifères", ou **résineux**, à feuilles persistantes pour la plupart (Pin, Sapin, Séquoia, If, Cyprès, Cèdre, etc.) ; on les dit aussi **sempervirents** parce qu'ils paraissent toujours verts (*semper* = "toujours", et *virens* = "vert" en latin). Parmi tous ces **arbres**, on peut considérer que le **Pin maritime** est le plus "archaïque" selon la phylogénèse* ; et donc, sans doute, l'un des moins "performants". Cela se voit, du reste, dans les difficultés qu'il a parfois à prospérer, bien qu'il soit admirablement **frugal**. Ses deux points faibles, à cet égard, sont le "houppier" au sommet de l'arbre, et le collet à la base du tronc. Pour celle-ci, incapable de développer des empâtements, le pin maritime essaie d'hypertrophier ses racines de surface au détriment de leur pivot (rev. Fig. 5),



en passant du type à pivot et petites racines horizontales (cl 89 – *Sabres*, 40 – rev. cl 39, p. 53),

au type sans pivot et racines horizontales fortes et "rampantes" à la surface du sol (cl 90 – *La Coubre*, 17).

Le **TRONC** semble donc se **PROLONGER SOUS LA TERRE** et servir de point de génération des racines (rev. cl 39 p. 53). En ce sens, faire des **racines** l'**élément vital** de l'arbre me paraît **EXAGÉRÉ**.



Lorsque le vent empêche leur croissance en hauteur (*cf.* les bâches de protection au cl 91), les pins maritimes "tuent" leur tronc (par suppression du bourgeon apical – "désapicalisation", J-M. Paliarne, 1991) et construisent des "trons" de substitution (cl 91 à 93, environs de *Beg Meil*, 29), en développant, parfois au ras du sol, les branches d'un verticille (*cf.* cl 12) pour assurer la survie de l'individu. Ce "forçage" peut aller jusqu'à l'hypertrophie (93), avec, parfois, le maintien d'une partie du tronc (91).



91



92



93



Un phénomène assez identique, mais plus complexe, est observable au cliché **94**. Ici, un pin maritime sur sous-bois de chênes champêtres (pédonculés), le plus puissant et le mieux « venu » de son canton (*Landes de Gascogne*, 40), a été gêné dans sa croissance par ses voisins (*cf.* son tronc court). De façon à ne pas laisser ses compétiteurs confisquer la lumière (*cf.* le port élancé des plus puissants sur sa droite), il a “amputé” son tronc, en arrêtant son accroissement en hauteur, et en transférant à quatre branches de son verticille sommital la charge de la croissance. Par là, il a fait comme les chênes (et l'épicéa) cités aux clichés **73 à 79** (pp. 100-102) l'ont fait pour leur **racines : passage du vertical à l'horizontal**, avec doublement des capacités vitales (v. arbres “mathématiciens” en fin de *Séquence* pp. 146 *sq.*). C'est admirable d'astuce ; mais les tactiques que l'on va aborder maintenant sont beaucoup plus fines ; quoique tout aussi radicales.

LE TEMPS REMONTÉ

« reculer pour mieux sauter »

(reverticillation du Chêne –voir page 152)

On se rappelle (*cf.* cl **11** et **12**, p. 24) que l'un des signes distinctifs de l'anatomie des arbres est la disposition des bourgeons : échelonnés sur les tiges (**axillaires**) ou regroupés au même niveau (**verticillaires**). On a vu aussi que la disposition en verticille était propre aux conifères et par conséquent archaïque par rapport aux feuillus, tel le Chêne. En regardant le cliché **95**, c'est donc quelque chose de totalement différent et inhabituel, presque d'incongru, que l'on remarque : un jeune chêne aux branches disposées en un splendide verticille. Cette forme n'a rien à voir avec une prétendue « *croissance polycyclique* » (v. commentaire cl **105/106**, p. 119, et Fig. 33, p. 194)).



95



Cette apparente anomalie caractérise un arbre (cl 96) appartenant à une plantation réalisée en vue de restaurer la forêt ravagée par l'ouragan sec de 1987 (*Coat Loc'h*, 29), et situé à peu près exactement là où se dressait le panneau d'information (cl 40, p. 55). Très jeune encore (environ douze ans), comme l'indique son écorce lisse et brillante, mais d'une exceptionnelle vigueur par rapport à son entourage, cet arbre, situé en cœur de parcelle, a cependant beaucoup de difficulté à se dégager du fouillis végétal qui l'assaille de tout côté. La disposition verticillaire ne peut donc pas ne pas être mise en corrélation de l'état général de la végétation. La "lecture" des faits est d'ailleurs d'une grande limpidité : en regroupant ses principales branches à un même niveau, un arbre réalise un gain de temps considérable dans l'alimentation de son organisme en sèves (brute et élaborée – rev. Fig. 4 et 6). Partant, il accélère sa croissance en hauteur et peut donc lutter plus efficacement dans la « course à la lumière » nécessaire à sa survie comme à celle de ses compétiteurs immédiats, les autres arbres (J-M. Palière, 1975). À preuve la longueur (que l'on dirait d'entre-nœud s'il s'agissait d'un conifère) séparant le verticille inférieur du verticille suivant perdu dans la masse feuillée du haut de cliché.

Le fait que la disposition des branches en **verticille** est caractéristique des **conifères**, beaucoup plus vieux que les feuillus dans l'évolution, renseigne d'ailleurs sur les conditions de vie qui étaient sûrement plus difficiles au temps des conifères-rois, contemporains des dinosaures. Mais le véritable intérêt de cette réadaptation – que l'on a appelée **reverticillation** (ou néoverticillation – Palière 1991) – tient à la réactivation de caractères génétiques "**enfouis**" (dits récessifs par les généticiens) chez les feuillus : ainsi, le Chêne (champêtre/pédonculé) forme généralement trois bourgeons en bout de rameau qui s'échelonnent en axillaires sur la tige lors de la reprise végétative (Fig. 33, p. 194).

Un tel phénomène néanmoins tient presque de la **prouesse**, tous les individus n'étant pas capables d'y avoir recours. Comme il ne s'agit **ni** d'une **singularité** **ni** d'une **anomalie**, on constate, en fond de cliché, le même phénomène de reverticillation produit par un chêne également pressé de tout côté par une concurrence impitoyable [voir aussi cl 103-107 (pp. 118-119), et arbres "mathématiciens" en fin de *Séquence*, pp. 146 sq.].

Les deux clichés, 95 et 96 (comme les deux suivants), **ruinent** complètement la **théorie fantaisiste** d'une **pseudo** « **croissance polycyclique** », censée constituer un moment « **caractéristique** » d'une supposée pousse des rameaux à **phases intermittentes...** (E. Sevrin, *Les chênes sessile et pédonculé*, Institut Développement Forestier, 1997). Voir plus loin les cl 105 et 106 (p. 119).

Pour se faire une idée de ce prodige, on pourrait presque dire que tout s’y passe comme si l’homme contemporain (celui de notre « *Troisième Millénaire* ») était apte à réveiller en lui des caractéristiques de l’homme de *Neandertal*; et encore... Évidemment, ce qu’il est possible d’appeler des “retournements d’Évolution” exige beaucoup des arbres chez qui on les observe, et certains n’y survivent pas. C’est pourquoi, il est plus admirable encore de relever ce que l’on nommera des “cumuls de complexité”, lorsque des individus conjuguent plusieurs tactiques ou stratégies de survie. Tel est le cas représenté au cliché **97**. Comme dans l’exemple précédent, ici (au deuxième plan), un chêne d’environ trente ans), lutte pour la lumière au milieu d’une véritable cohue, caractéristique de la régénération d’une futaie. Ce chêne est nettement **plus puissant** que tous ses concurrents, et, par conséquent, il pousse moins vite qu’eux en hauteur car il doit faire plus de bois en “épaisseur”. Pour capter le plus de lumière possible afin d’assurer sa croissance, il a, alors, dirigé ses branches vers l’allée près de laquelle il croît.

Cette adaptation à des conditions difficiles lui a, du reste, demandé un immense effort : d’abord celui de diviser deux fois en deux son tronc vers le haut (v. plus loin cl **113** et suivants – le TEMPS (DÉ)DOUBLÉ – pp. 128 *sq*), ce qu’il n’a pas pleinement réussi ; puis celui de faire tourner, sur eux-mêmes en direction de la lumière de l’allée et, surtout, d’une moindre concurrence, des rameaux qui, naturellement, poussaient vers l’intérieur de la parcelle surpeuplée ; comme le fait aussi le jeune sujet du premier plan.



Cet effort considérable est bien souligné par le cliché **98** où l'on suit, littéralement "à la trace", le déplacement des branches, d'arrière en avant, de façon qu'elles viennent s'offrir à la **lumière** de l'allée toute proche, et **libre** de toute **concurrence**. Au passage, on remarquera que lesdites branches sont quasiment disposées en **verticille**, même si celui-ci n'est pas franchement abouti en raison, précisément, de la rotation compliquée qui lui a été imposée. Pour comprendre la "procédure" suivie dans cette division-translation, on attendra les clichés **113** et suivants (surtout **192** à **199**, pp. 178-181) qui éclairent magnifiquement cette "intelligente beauté" des tactiques et stratégies que les arbres déploient en vue de leurs vie et survie.



Pour comprendre les mouvements de translation qui permettent à l'arbre de faire "tourner" ses branches d'arrière en avant du tronc, se reporter aux pages **221-222**.

LE TEMPS SURMULTIPLIÉ

la descendance comme en frénésie

(surproduction fructifère)

Quand on découvre le cliché **99**, vu "recto-verso" si l'on peut dire (puisque deux faces – **a** et **b** – d'un même ensemble sont visibles ici), on ne peut réprimer un mouvement de surprise. De fait, d'ordinaire, les "pommes" de pin ne se présentent pas ainsi, massivement assemblées. Outre qu'en tombant la branche cassée a perdu son extrémité (garnie surabondamment comme le reste), on compte plus de quatre-vingts cônes (80) sur ce qui a subsisté solidairement chez ce pin laricio. Cette surabondance, qui frise la monstruosité (ce que les pathologistes nomment « tératogénèse »), ne résulte cependant pas d'une maladie quelconque, mais seulement et immédiatement de la sécheresse de 1976 : c'est en 1977, en effet, que cette accumulation phénoménale de cônes est survenue chez certains sujets. Le phénomène s'est répété du reste dans les années 1980, au cours desquelles d'autres récurrences sèches se sont à nouveau produites, quand bien même ont-elles été plus "discrètes".



Ce qui est important ici ce n'est pas le côté spectaculaire de l'état des choses : si tel était le cas, il n'y aurait d'intérêt qu'anecdotique ou passager. La première source d'intérêt réel de cette surproduction de semence tient effectivement au fait que les cônes étaient féconds et avaient commencé leur "lâcher" de graines avant que la branche n'eût cassé sous son propre poids, ainsi que l'attestent les cônes bien ouverts (cf **99 b**). Mais l'intérêt fondamental représenté par cette "surfructification" est surtout dans la répétition d'un fait qui décèle une "loi" naturelle régissant les végétaux : celle qui les oblige à parer au retour des catastrophes naturelles.

En axant leur physiologie sur la **reproduction**, les arbres assurent, en effet, prioritairement, leur descendance, et, plus largement, la survivance de leur espèce (v. *Encadré* p. 124). Formidable leçon donnée aux autres vivants, car certains de ces arbres perdent la vie dans ce sacrifice consenti à leur postérité. Les clichés **100**, **101**, **102** (ci-après) témoignent aussi, et spectaculairement, de cette frénésie de descendance massive.

Le premier (cl **100**) concerne une chênaie de sylvestres* (sessiles) en cours de régénération, et correspond à ce que les forestiers nomment une **coupe claire** (cf. Fig. 11, phase 1, et 12 phases 2 et 3, p. 82). On y voit une « **brosse de semis** », c'est-à-dire une véritable “nappe” de plantules (individus de moins d'un an), indistinctes dans l'accumulation, “miroitant” sous un plein soleil qu'elles réverbèrent généreusement (*Le Gâvre*, 44). On comparera cette vue à celles des clichés **63** (p. 77) et **69** (p. 81), pris au même stade d'aménagement de la forêt, pour comprendre tout à fait ce que signifie une reproduction non seulement réussie mais exubérante. Effectivement, l'abondance des glands tombés et germés a été telle qu'il a été possible de « sauter » une étape du cours normal de la reconstitution forestière, dans un massif où la régénération pose pourtant de sérieux problèmes (cf. Fig. 12, **passage direct** de **1** en **3**). Certes, le sol de la « station », où a été pris le cliché, est dit « brun » (donc de bonne qualité) ; mais ce fait ne suffit pas à expliquer cette **surabondance** de semences. Pour en saisir l'exacte portée, on le rapportera aux clichés **101** et **102**.



Dans les deux vues qui suivent, en effet, on constate le même phénomène que celui mentionné à propos de cl **100** : l’**“explosion”** du phénomène reproducteur. Cette fois il s’agit de **conifères** (et non de feuillus comme précédemment), d’origine **« exotique »** de surcroît, c’est-à-dire d’espèces étrangères à la **Flore spontanée** du lieu. En **101**, ce sont des pins maritimes qui produisent à leur pied un **fourmillement** de jeunes plants, nés spontanément après 1976 (*Olonne*, 85) ; et en **102** c’est un laricio de moins de dix ans (*N-D de Monts*, 85) qui est riche d’une profusion de cônes, insolite chez un aussi jeune individu (7 ans).



101



102

Ce qu’il y a de remarquable dans tout cela, et qui ne laisse d’interroger d’instante façon, ce n’est pas l’abondance (après tout on parle « d’années à glands », comme « d’années à faines » s’agissant du Hêtre), c’est le fait que ces **fécondités massives** ont suivi les vagues de **sécheresse** continues (hiver-printemps-été consécutifs). Tout se passe donc comme si les arbres, “affolés” (le cliché **99** fait foi effectivement d’une **soudaine démesure**), redoutaient que le manque répété d’eau ne finisse par les tuer et les empêche, par là, d’assurer leur descendance. Il faut alors oser se dire que l’arbre est capable d’une “certaine forme” de **déduction** et d’**anticipation**. Ce qui ouvre des abîmes de réflexion. On peut y préférer le recours, facile (mais stérile), à une sorte de “réflexe” ou de “tropisme”... que rien ne fonde. Surtout quand on confronte les faits observés ici et ceux qui vont suivre, touchant aussi à la reproduction, cœur de toute cette affaire. Somme toute, il faut toujours en revenir à la belle pensée du prix Nobel de biologie, François Jacob : « *Il n’y a de vivants sur la Terre que dans la mesure où d’autres êtres se sont reproduits avec acharnement* » (*La logique du vivant*). Et cet acharnement va encore se vérifier d’éclatante façon selon ce qu’annonce le cl **102**.

LE TEMPS ACCÉLÉRÉ

des enfants parents ou de la surprésocité sexuelle

Le problème qui va être abordé maintenant est d'une nature beaucoup plus complexe, et n'a, d'ailleurs jamais été mentionné par personne, sauf par l'auteur du présent ouvrage (1991) et, très partiellement et de biais, par le botaniste Ozenda (*Précis de botanique*, Masson, p. 648); cela concerne plus précisément les Chênes (de type « rouvre ») dont l'**âge reproductif** est communément fixé à la **soixantaine** d'années. Il faut dire que les circonstances d'observation du phénomène sont tout à fait spectaculaires et, par certains côtés, comparables à celles de la sécheresse de 1976, du point de vue du « *stress* » engendré chez lesdits végétaux.

Voici, en effet, un **milieu physique sévère** (jusqu'à en être répulsif) consistant en un bord de mer fouetté par des vents chargés d'embruns, et situé, en avant d'une lagune, sur une fausse dune – en fait un remblai de mauvaise terre et de cailloux –, assez densément “visitée” par les humains de surcroît (entre les caps de *Beg Meil* et de *Mousterlin*, 29), que n'adoucit pas un environnement vivant, plutôt “hirsute” (cl **103**), où des pins en groupes anarchiques, des herbes folles et touffues, et des ajoncs épineux occupent l'espace en un tumulte compétitif des plus brouillons. Des glands, transportés par les ramiers et les geais à partir des chênes d'un bocage tout proche, y sont abandonnés, épisodiquement et au hasard. Mais la même volonté de garantir la perpétuation de l'espèce pousse ces glands à germer dans un « biotope »* où ils ne pourront pourtant jamais donner d'arbres aptes à vieillir normalement. Voir aux **premiers plans**, de **toutes jeunes pousses de chênes** (vert clair fléché fin et court) mêlées à une plus **ancienne** (vert foncé, fléché gros et long), **reconnaissables** à leurs **feuilles**.

Et voici ces très jeunes chênes champêtres* ou pédonculés (moins de dix – 10 – ans au moment des relevés photographiques **103** à **107**), producteurs de glands superbes, parfois même avec prodigalité (cf. **107**). Pour nommer scientifiquement les faits, on a appelé *épéigogamie* (c-à-d. “**mariage précipité**” en grec ancien – J-M. Palierne, 1991) cette anticipation de maturité. Et, là encore, il ne s'agit pas d'un état singulier, isolé ou accidentel, mais, bel et bien, d'une décision qui fait que les arbres, en cas d'extrême urgence de vie ou de mort, se reproduisent en **hâtant** l'âge de leurs “épousailles” (comme on l'a observé au cl **102**).

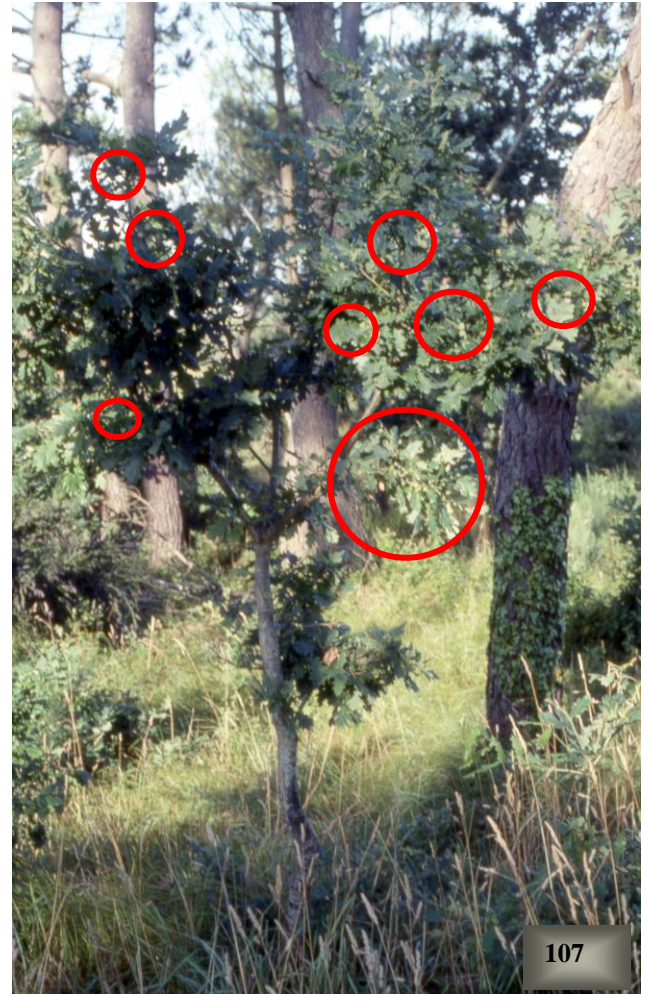




105



106



107

Tantant la stratégie de la “reverticillation”, si bénéfique à certains (rev. cl **95** p. 111 et **98** p. 114), beaucoup échouent (*cf.* cl **105** et **106**, tirés du **103** cerclé de rouge) : la **tige-tronc**, réduite à l’état de **brindille** à peine discernable (flèches), meurt au cœur des branches (ici quatre) qui l’entourent en un verticille impuissant (rev. cl **12**). Des... «*professionnels*» qualifient cette forme (que l’on nommerait opportunément **rachitisme** par renvoi à l’animal et à l’humain) de phase **caractéristique** de croissance normale, gratifiée, pour occulter la faiblesse des connaissances biologiques, d’un pompeux (mais maladroit) “**polycyclisme**”, fantaisistement **imaginaire** et, évidemment, ni décrit, ni expliqué, quoique justifié par un *étalement de la croissance* dans la «*période végétative*» (rev. bas de page 112). Et dire que l’on ose critiquer la recherche «*fondamentale* » pour cacher son ignorance!

Quant il survit, le tout jeune chêne, qui fait son premier (et souvent dernier) verticille à moins d’un mètre du sol, se couvre de glands (cl **107**, zones cernées). Évidemment, de telles glandées ne se répètent qu’entre une à trois ou quatre fois avant que le chêne ne meure, ou ne devienne improductif, et bloqué dans sa croissance en hauteur. N’empêche : ces très jeunes individus sont capables d’assurer la survie de leur espèce aussi bien que n’importe quel arbre, adulte et de belle venue, des bocages ou des forêts ; et ce, malgré un milieu et un environnement **rébarbatifs**.

Ce qui est remarquable et beau, c’est l’«*acharnement à vivre* » (comme on l’a rappelé plus haut) que montrent aussi les tout jeunes pins, spontanés (maritimes) ou replantés (laricios) après la sécheresse de 1976 ou ses terribles séquelles et récurrences, qui, quelques années plus tard, ont dévasté les dunes côtières et certaines de leurs forêts que les hommes avaient réussi à y faire pousser de façon admirable. L’exemple d’un tout jeune pin va l’attester admirablement (cl **108** ci-après), et montrer en quoi la reproduction est **VITALE** pour les végétaux (v. *Encadré* p. 124)



Tel est effectivement le cas du jeune pin laricio du cliché **108**. Dans son dépouillement un peu flou, l'exemple est superbe de beauté intelligente. Cette beauté, de fait, n'émane pas du jour tremblé des arrière-plans où des silhouettes de pins, aux formes tourmentées, sortent lentement de la brume matinale. Elle n'émane pas davantage de la lumière rasante qui découpe en bandes, sombres et claires alternées, le sol sableux et les mousses brunes ou dorées qui le jonchent ; encore que l'on ne puisse récuser l'impression quelque peu féerique qui se dégage de ce paysage inter-dunaire de la forêt littorale (*N-D de Monts*, 85). La **beauté**, ici, est celle de l'**intelligence** de la **vie**, représentée par un tout jeune individu en lutte pour sa survie, et pourtant déjà en charge de la perpétuation de son espèce à travers les cônes qu'il porte « de la tête au pied ».

LE TEMPS FRACTIONNÉ

l'interdit de l'autofécondation* et le "tabou" de l'inceste**

Au regard des dangers de la contamination génétique, le risque est majeur lorsque les deux sexes coexistent sur le même pied, ce qui est une situation courante chez les arbres (il arrive même que les fleurs soient porteuses des deux sexes à la fois). Dans ces conditions, comme le montre le chêne vert du cliché **109** (Massif des *Maures* – 83), les fleurs sont disposées selon une double sécurité : pour la localisation et la "réceptivité". Les féminines, alors, sont en haut (**F**) et déjà fécondées (fermées), les masculines, en bas (**M**) et en pleine explosion pollinisatrice (v. cl **145 b**, p.144) : on nomme cela, un peu pompeusement, la **protogynie**. Deux schémas appuient le cliché (Fig. 24 ci-après).



♣ Voir ci-dessous les figures (24 et 25) de sauvegarde génétique et congénétique.

♣♣ Voir à la suite les expériences d'observation sur le tabou de l'inceste.

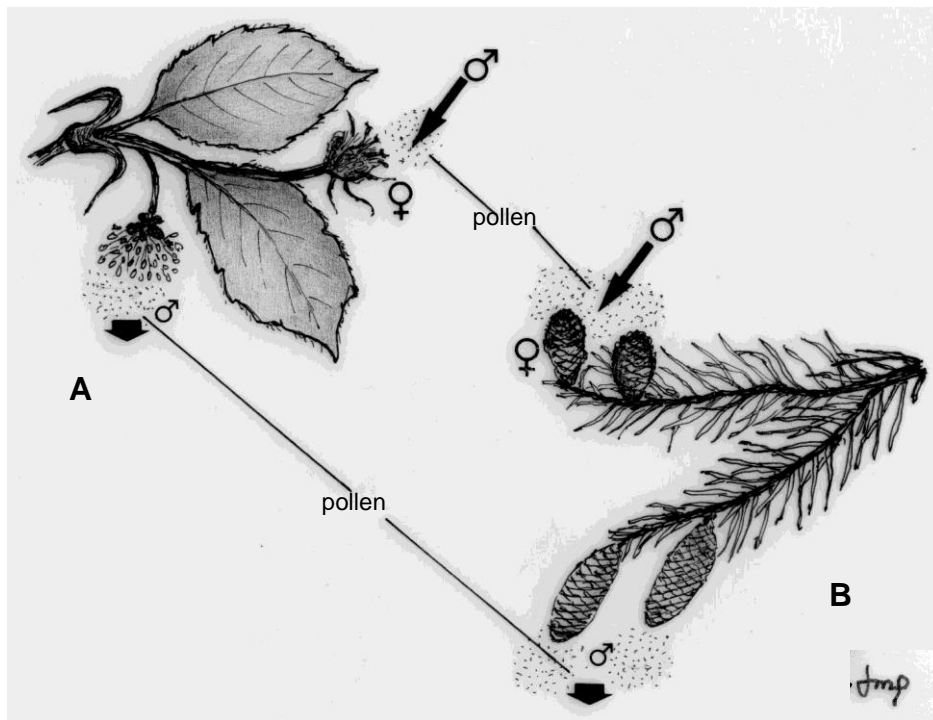
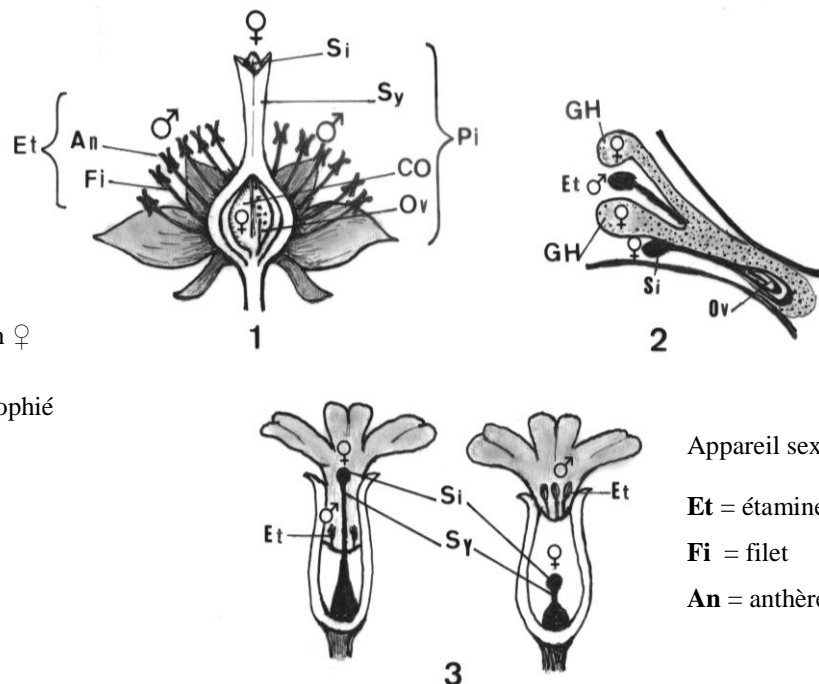


Figure 24 - Sauvegarde génétique : A = Hêtre, B = sapin

Les fleurs féminines (cercle et croix - ♀) sont en position haute et fécondées par le pollen venu de l'extérieur (flèches entrantes) ; les fleurs masculines (cercle et flèche - ♂) sont en position basse et émettent leur pollen vers l'extérieur (flèches sortantes)



Appareil sexuel féminin ♀

GH = gynécée hypertrophié

Pi = pistil

Sy = style

Si = stigmate

CO = cavité ovarienne

Ov = ovaire, ovules

Appareil sexuel masculin ♂

Et = étamine

Fi = filet

An = anthère

En 1 : allongement du style chez *Tilia platyphylla* Scop. (Tilleul à grandes feuilles) : le style est en bout d'un stigmate (éléments du sexe féminin) dressé de sorte à être hors de portée des étamines masculines.

En 2 : hercogamie chez *Orchis ovalis* Schmidt (Orchidée à feuilles tachées), à gynécée (appareil sexuel féminin) isolant les étamines de manière à les rendre inopérantes ; en grec ancien *Hérkos* = «clôture, barrière, rempart...».

En 3 : anisostylisme, c'est-à-dire "inégal longueur du style" chez *Primula elatior* Jacq. (Primevère-élevée-des-bois), différenciant la variété longistyle (= à style étiré) de la brévistyle (à style raccourci) pour le sexe féminin, les deux rendant "inoffensives" les étamines du sexe masculin.

Figure 25 - Systèmes défensifs "anti-congénétiques" (= consanguin du règne animal).

♣♣ Les expériences menées sur l'**interdit** de l'**INCESTE**, à partir d'observations **fortuites** faites en milieu naturel (*forêt vendéenne d'Olonne-sur-mer*) et en milieu semi-urbain (parc de la *Faculté des Lettres* de Nantes), ne portent évidemment que sur un échantillonnage limité ; elles demanderaient donc à être poursuivies afin d'en vérifier plus complètement le déroulement, leur fiabilité ne paraissant pas discutable. Elles concernent une espèce apparemment favorable à l'observation-expérimentation, le **Chêne vert**, en raison de son apparente **maturité sexuelle** plus **précoce** que celle des chênes "rouvres" (Sylvestre/Sessile et Champêtre/Pédonculé). Ces expériences ont visé à contrôler que les individus observent bien une **réretention sexuelle stricte** (avec simili stérilité) tant qu'ils sont **seuls** dans leur milieu de croissance, comme s'ils "redoutaient" d'avoir à féconder leur propre "**progéniture**". Cette réretention est **levée** (floraison et fructification par glands) **quasi immédiatement DÈS** qu'un **autre** chêne vert (donc pourtant hyper-juvénile), issu d'un pied **étranger**, apparaît dans le site. Les expériences concernant **trois milieux** (jardin urbain, parc semi-urbain, bois naturel) ont occupé **trois durées** (29, 32, 37 ans). L'interdit naturel, observé chez les **animaux** [mâles (ou femelles) chassés de leur groupe familial à l'âge de la maturité sexuelle], est donc **observable aussi** chez les **végétaux** (*Loi universelle* chez les vivants) : il est **absurde**, par conséquent, sinon **mensonger** (et **criminel**), d'affirmer que chez les **humains** l'**interdit de l'inceste** n'a de fondement que **culturel** et **législatif**, que sa prohibition est « *archaïque, civile* ou *canonique* » selon les mots d'une star de l'anthropologie didactique, alors que le fait est **NATURELLEMENT IMPRESCRIPTIBLE**.

LE TEMPS ANTICIPÉ des petits tout prêts à vivre (viviparité)

Les conditions de vie faites aux végétaux en Armorique sont telles que l'on peut souvent y "lire" la Nature de façon peut-être plus claire qu'ailleurs. Il en va ainsi de la **viviparité**, c'est-à-dire du fait de mettre au monde des petits vivants (comme chez les mammifères), alors que, dans l'oviparité (oiseaux par exemple), les petits naissent des œufs ; donc des graines pour les végétaux. Chez ceux-ci néanmoins, il y a aussi des espèces vivipares, tels les *Palétuviers* de la mangrove, ou la *Kalanchoé* de Madagascar (v. Fig 26).

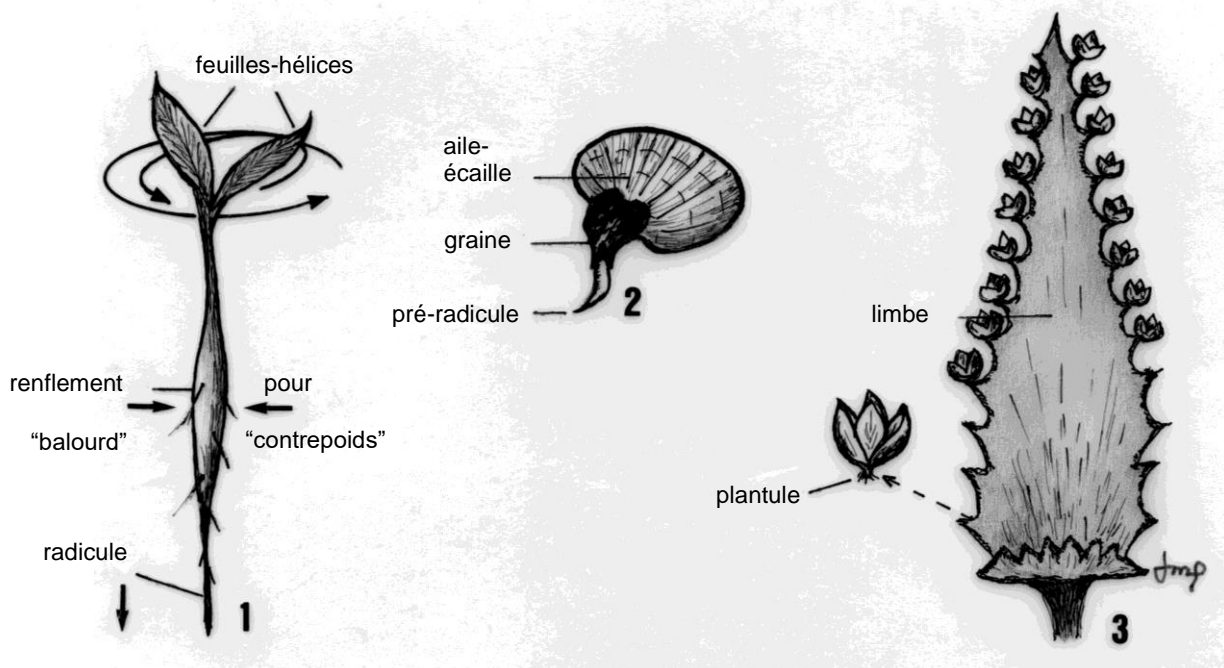


Figure 26 - "Viviparité" végétale

- 1 : plantule de palétuvier équipée pour s'enraciner immédiatement dans la vase littorale
- 2 : graine de sapin à l'état germinatif après son arrivée au sol
- 3 : feuille de *Kalanchoé* émettant des plantules en bord de limbe

Dans les régions tempérées, les végétaux vivipares paraissent inconnus, et pourtant, Léon Pardé, un éminent connaisseur des arbres, a pressenti, semble-t-il, la viviparité en signalant la singularité du Cèdre et du Sapin, en ce qu'il est presque impossible d'obtenir la germination de leurs graines à partir des cônes récoltés. En fait, l'expérience montre (J-M. Palièrne, 1991), que les graines de l'une et l'autre espèce germent, sur l'arbre, dans les cônes, lesquels bénéficient de leur port érigé pour capter et retenir l'humidité atmosphérique (cl 110 et Fig. 27). Ce sont donc des pré-plantules qui sont libérées, autrement dit des **individus déjà en vie autonome** qui poussent "immédiatement" en touchant terre.

C'est pourquoi le sapin perd simultanément les écailles de ses cônes et leurs graines, qui se détachent unes à unes de l'axe du cône lors de l'"envol" des écailles (v. Fig 27, ci-après). Ici, on a retenu cette espèce parce qu'elle est très "douée", capable d'empattements, d'enracinements spectaculaires (cl 111), et même de (dé)doublement du tronc.

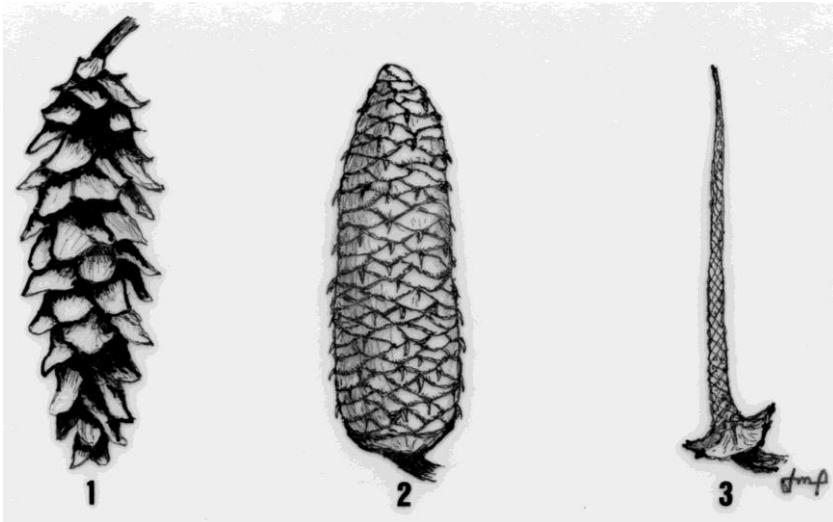


Figure 27 – Cônes de résineux
(ci-contre)

- 1 : cône de pin à écailles fixes
- 2 : cône dressé de sapin à écailles détachables
- 3 : axe du cône de sapin après chute des écailles-à-graines germées



Le cliché 110 montre clairement la disposition des **cônes** chez le sapin, par regroupement à la **cime** de l'arbre où il est quasi impossible d'aller les cueillir pour en récolter les graines (*Saint-Hugon*, 38). Du reste, on l'a vu, les graines doivent **germer** dans les cônes avant l'«ensemencement». De surcroît, ce dispositif, dressé et sommital des cônes, favorise grandement la **dispersion** des « **semences** ».

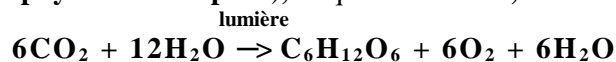
LA REPRODUCTION, POUR LES VÉGÉTAUX, EST PLUS IMPORTANTE QUE POUR N'IMPORTE QUELS AUTRES VIVANTS, CAR C'EST À TRAVERS LEUR "PROGÉNITURE" QUE LES FLORES "BOUGENT", AVANÇANT OU RECVLANT, AU GRÉ DES ÈRES GÉOLOGIQUES, DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES OU, TOUT SIMPLEMENT, DANS L'ORDINAIRE DU DÉVELOPPEMENT DE LEURS MEMBRES, AFIN DE SE PERPÉTUER.

Et, pour en revenir à cl 10 (p. 33), à propos des “performances universelles” des végétaux, on notera en 111, un exemple de plasticité étonnante de l’enracinement du sapin (*Coume Frede, 09*). **Décuplée**, et bien plus encore, cette aptitude des arbres donne sous les *Tropiques* l’exubérance spectaculaire qui a “noyé” sous la profusion végétale des sites comme ceux d’*Angkor* ou de la *Méso-Amérique*. Cela, aussi, fait partie de l’aptitude des arbres à s’adapter à des milieux de vie peu propices à première vue, mais également à adapter ces milieux à leurs exigences de vie. Et ce n’est sans doute pas le moins remarquable.



111

Il s’agit pour les arbres, lorsqu’ils édifient leurs empattements («*contresorts*») d’absorber le plus d’eau possible pour éviter la DÉSHYDRATATION et la “CARBONISATION” de leur appareil FOLIAIRE, ce qu’attestent les “SURDOSES” d’OXYGÈNE qu’ils doivent ensuite évacuer (comme le montre la réaction chlorophyllienne complète), lesquelles seraient, autrement, inexplicables :

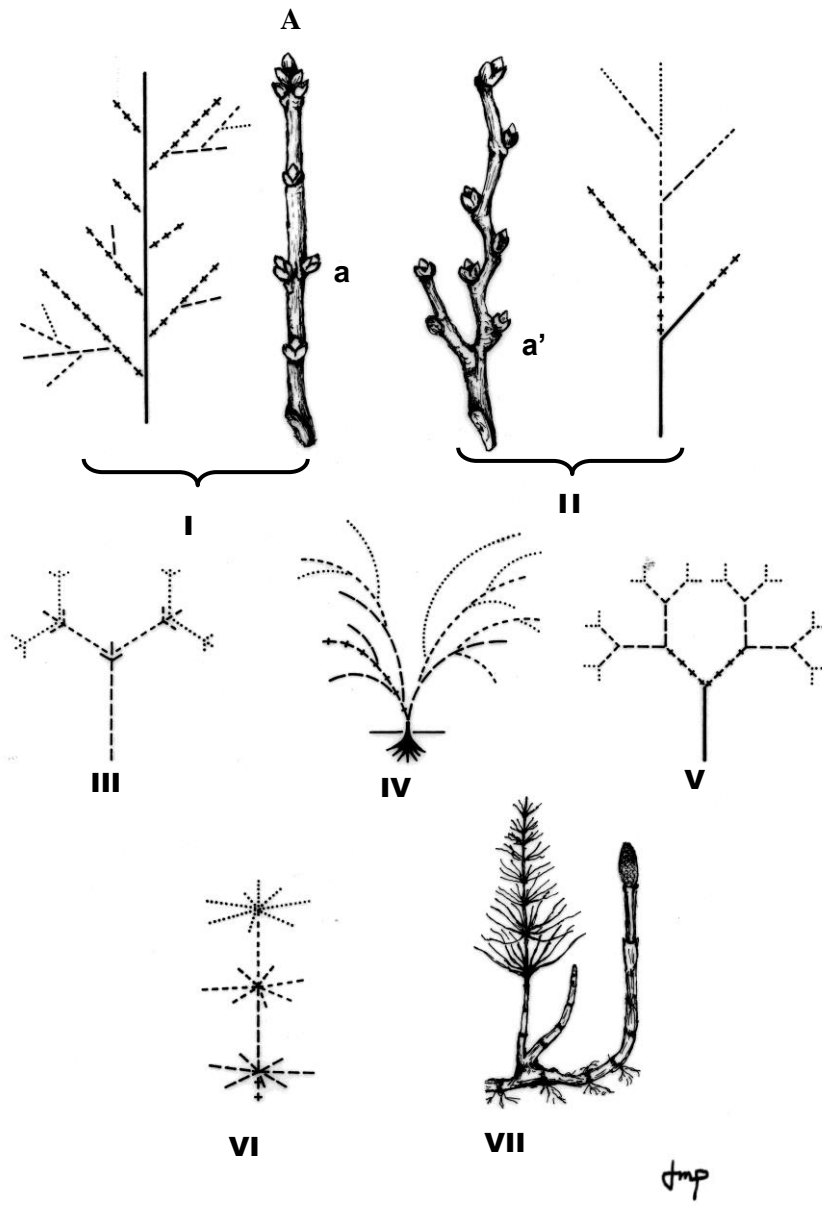


De plus, la TEXTURE SERRÉE du sous-bois, la STRUCTURE STRATIFIÉE de la forêt dense, chaude et humide, font que la dépense en eau est phénoménale : d’où l’énormité de certains empattements capteurs d’eau dans ces formations.

En tout cas, quand on compare ce sapin aux monumentalités végétales des *Tropiques*, on COMPREND aisément ce qu’ont de différent dans LA TAILLE et le VOLUME les EMPATTEMENTS NOURRICIERS arborescents des milieux tempérés ou froids par rapport à ceux des milieux chauds (et humides). En revanche, par l’“essence” de leur GÉNÈSE et l’utilité de leur DESTINATION, les uns et les autres sont strictement IDENTIQUES. Les appeler, sous les *Tropiques* (improprement et incorrectement), « *contresorts* » ne change rien à la réalité, si ce n’est que la paresse, le manque de curiosité ou de professionnalisme dans la recherche ne peuvent être palliés par une sorte de *storytelling* sur les merveilles de la canopée.

MODES DE CROISSANCE ET DE RAMIFICATION

pièce complémentaire (hors-texte)



* Voir aussi cl 11 et 12

I – Mode arborescent monopodial (ici «décussé» = à paires de bourgeons latéraux orthoposés - **a**) ; en **A** : bourgeon apical (terminal)

II – Mode arborescent sympodial (dit monochasique) : **a'** = bourgeon axillaire

III – Mode arbustif dichasique (avec mort du bourgeon apical en fin de chaque été)

IV – Mode buissonnant

V – Mode dichotomique à division binaire continue (le palmier doum et le dragonnier en donnent une bonne représentation)

VI – Mode verticillaire (généralement chez les conifères)

VII – Cas particulier de la prêle à double tige sur rhizome commun (à g. tige stérile à fonction chlorophyllienne ; à dr. Tige fertile ou sporifère, non chlorophyllienne)

Nota Bene : aucune de ces situations ne correspond à la diplasie gémellaire qui va être étudiée maintenant