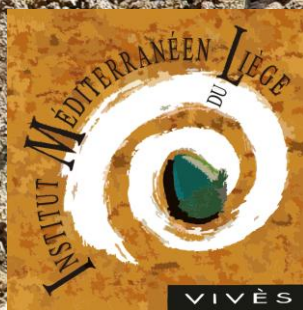


Vivexpo 2024 : « Sécheresse, incendies : quelles perspectives pour le Chêne-liège ? » – 12 juin 2024

La méthode ARCHI adaptée au chêne-liège (*Quercus suber* L.)



Renaud Piazzetta

Institut Méditerranéen du Liège
23, route du Liège 66490 VIVÈS
+33 (0)6 19 93 23 46
institutduliege@free.fr
www.institutduliege.fr



Qu'est-ce que la méthode ARCHI ?

- Méthode de **diagnostic visuel** du **dépérissement** et des **capacités de résilience** des arbres basée sur une lecture de l'**architecture des houppiers** (Drénou, 2018)
- Outil développé par **Christophe Drénou** de l'**Institut pour le développement forestier** (CNPFF-IDF) sur plusieurs essences forestières depuis 2010
- Adaptée au **chêne-liège** (*Quercus suber* L.) en 2018 dans le cadre du projet Interreg Poctefa ECTAdapt « *Contribuer à l'adaptation de l'espace catalan transfrontalier aux effets attendus du changement climatique* » (partenariat CD66-IDF/CRPF Occitanie-IML)

Interreg
POCTEFA
ECTAdapt



Diputació de Girona

PYRENEES
ORIENTALES
le Département



CILMA
Conseil d'Initiatives locales per al Medi Ambient
de les comarques de Girona



- Sites pilotes : Pyrénées-Orientales (France), province de Gérone (Espagne)



Photo : R. Piazzetta – IML



Déploiement de la méthode ARCHI Chêne-liège

2019-2023 : Projet Interreg Sudoe **ForManRisk** (Forest management of natural risks)

- Extension de la validité de la méthode ARCHI chêne-liège

Problématique :

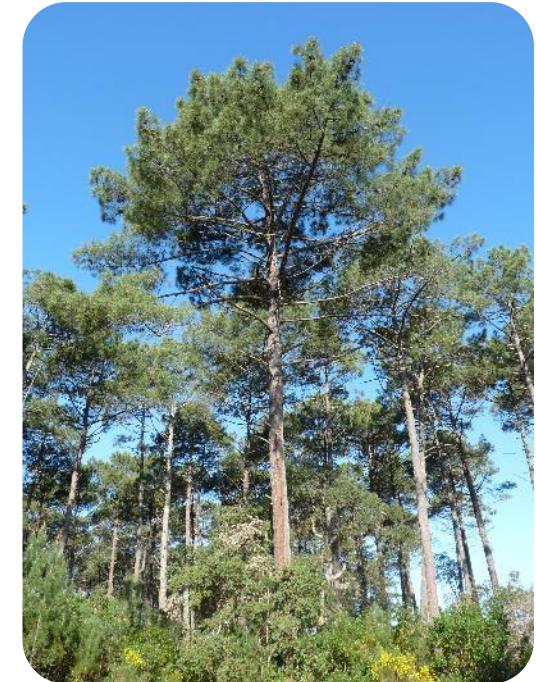
- Adapter de la clé ARCHI chêne-liège (*Quercus suber*) existante au contexte des **suberaies aquitaines et ibériques**
- Développer une clé ARCHI pour une essence importante sur le territoire du projet : le pin maritime (*Pinus pinaster*)



Chêne-liège en sous-étage des pins maritimes dans les Landes : quel effet sur l'architecture ?



Chêne-liège en contexte agro-sylvo-pastoral (*dehesa*) en Estrémadure : les effets des tailles ?



Pin maritime dans les Landes : nécessité de trouver des individus matures et sénescents.

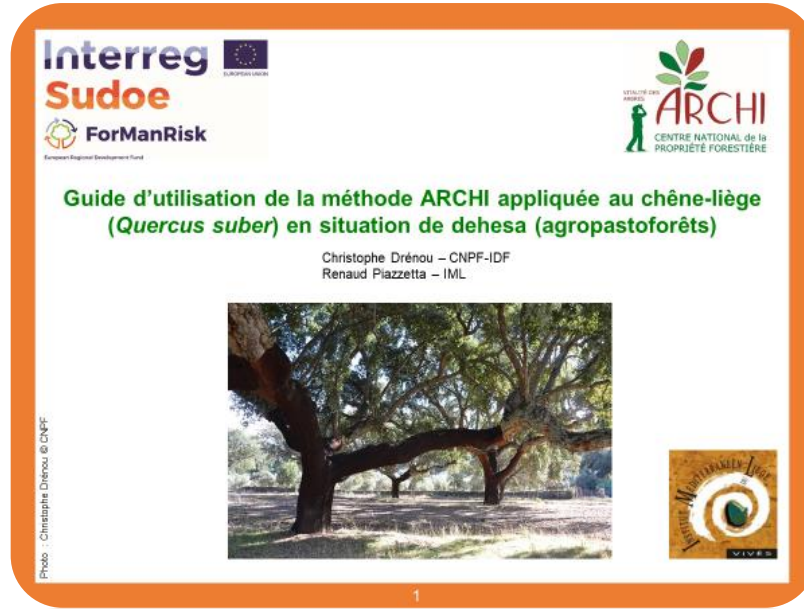


Les guides et les clés ARCHI

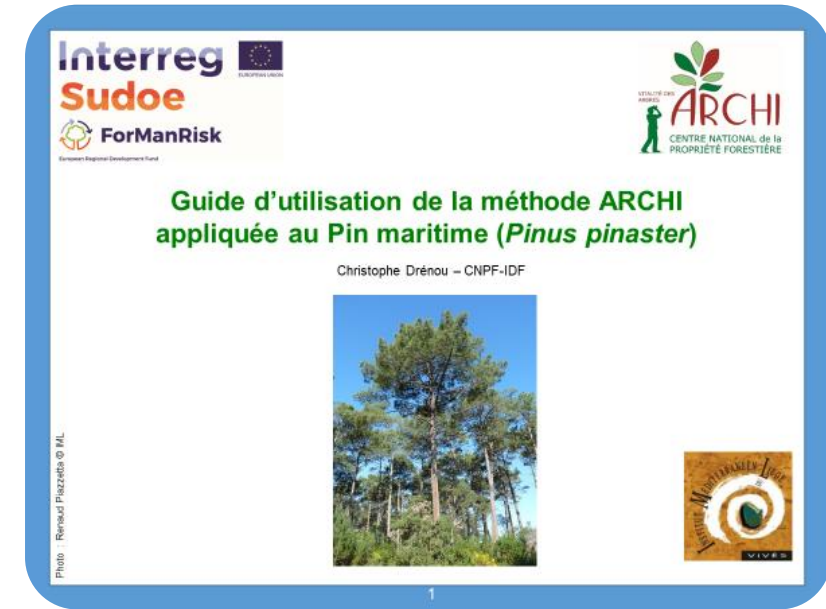
Chêne-liège (*Quercus suber*)



Chêne-liège (*Quercus suber*) en situation de *dehesa* (agropastorêt)



Pin maritime (*Pinus pinaster*)



Disponibles sur www.institutduliege.fr dans les 3 langues du projet :

→ Français

→ Espagnol

→ Portugais (traduction : Gisela Santos Matos, ASL Suberaie varoise)

- Partenaires impliqués : IML, ONF, UTAD (Portugal)
- Prestataire : Christophe Drénou, CNPF-IDF
- Partenaire associé : Cicytex (Espagne)



CENTRO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DE EXTREMADURA

Formations à l'utilisation des clés ARCHI



24-25 janvier 2023 : Mogadouro (Portugal) → *Q. suber*



Photos : R. Piazzetta, IML



14-15 décembre 2022 :
Lit-et-Mixe (France)
→ *Q. suber*
→ *P. pinaster*



26 janvier 2023 :
Mérida (Espagne)
→ *Q. suber* (dehesa)



ARCHI : un outil d'évaluation sanitaire

- o La méthode ARCHI réalise un double diagnostic : celui du **stade de développement** et celui de l'**état physiologique**

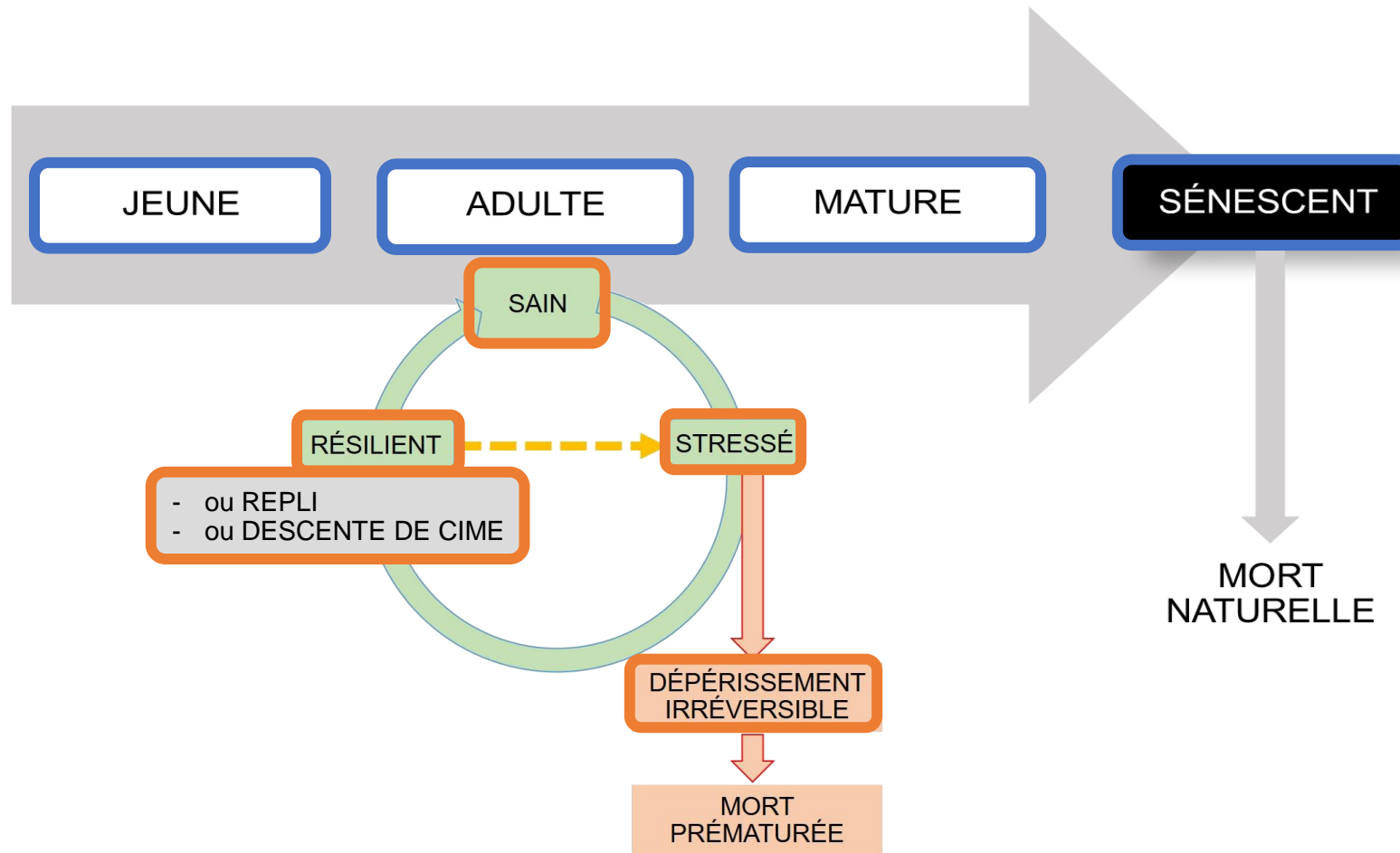


Schéma : C. Drénou - CNPF, 2018

- o Elle s'intéresse aux **symptômes architecturaux** d'un dépérissement, mais **pas à ses causes**

ARCHI : un outil d'évaluation sanitaire

La méthode ARCHI permet de :

- Diagnostiquer le caractère réversible ou irréversible d'un dépérissement



ARCHI : un outil d'évaluation sanitaire

La méthode ARCHI permet de :

- Diagnostiquer le caractère **réversible** ou **irréversible** d'un dépérissement
- Ne pas confondre **mortalité naturelle** due au vieillissement (chêne-liège sénéscent, à droite) et **mortalité anormale** liée à un dépérissement

Photo : C. Drénou – CNPF-IDF



Photo : B. Mariton – CRPF Occitanie



ARCHI : un outil d'évaluation sanitaire

La méthode ARCHI permet de :

- Diagnostiquer le caractère **réversible** ou **irréversible** d'un dépérissement
- Ne pas confondre **mortalité naturelle** due au vieillissement (chêne-liège sénescant, à droite) et **mortalité anormale** liée à un dépérissement
- Ne pas être induit en erreur par des **symptômes parfois passagers** : déficit foliaire, coloration anormale, mortalité, etc.

24 avril 2019



24 septembre 2019



ARCHI : un outil d'évaluation sanitaire

La méthode ARCHI permet de :

- Diagnostiquer le caractère **réversible** ou **irréversible** d'un dépérissement
- Ne pas confondre **mortalité naturelle** due au vieillissement (chêne-liège sénéscent, à droite) et **mortalité anormale** liée à un dépérissement
- Ne pas être induit en erreur par des **symptômes parfois passagers** : déficit foliaire, coloration anormale, mortalité, etc.
- Ne pas **condamner les arbres stressés** avant de connaître leur évolution naturelle



ARCHI : un outil d'évaluation sanitaire

La méthode ARCHI permet de :

- Diagnostiquer le caractère **réversible** ou **irréversible** d'un dépérissement
- Ne pas confondre **mortalité naturelle** due au vieillissement (chêne-liège sénéscent, à droite) et **mortalité anormale** liée à un dépérissement
- Ne pas être induit en erreur par des **symptômes parfois passagers** : déficit foliaire, coloration anormale, mortalité, etc.
- Ne pas **condamner les arbres stressés** avant de connaître leur évolution naturelle
- **Conseiller** les gestionnaires et propriétaires dans la gestion et le suivi des peuplements

Photo : R. Piazzetta - IML



Le vocabulaire ARCHI

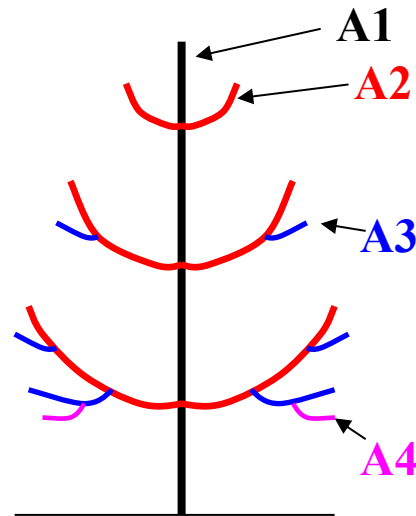
- Ramification
- Duplication
- Réitération (suppléants)



La ramification

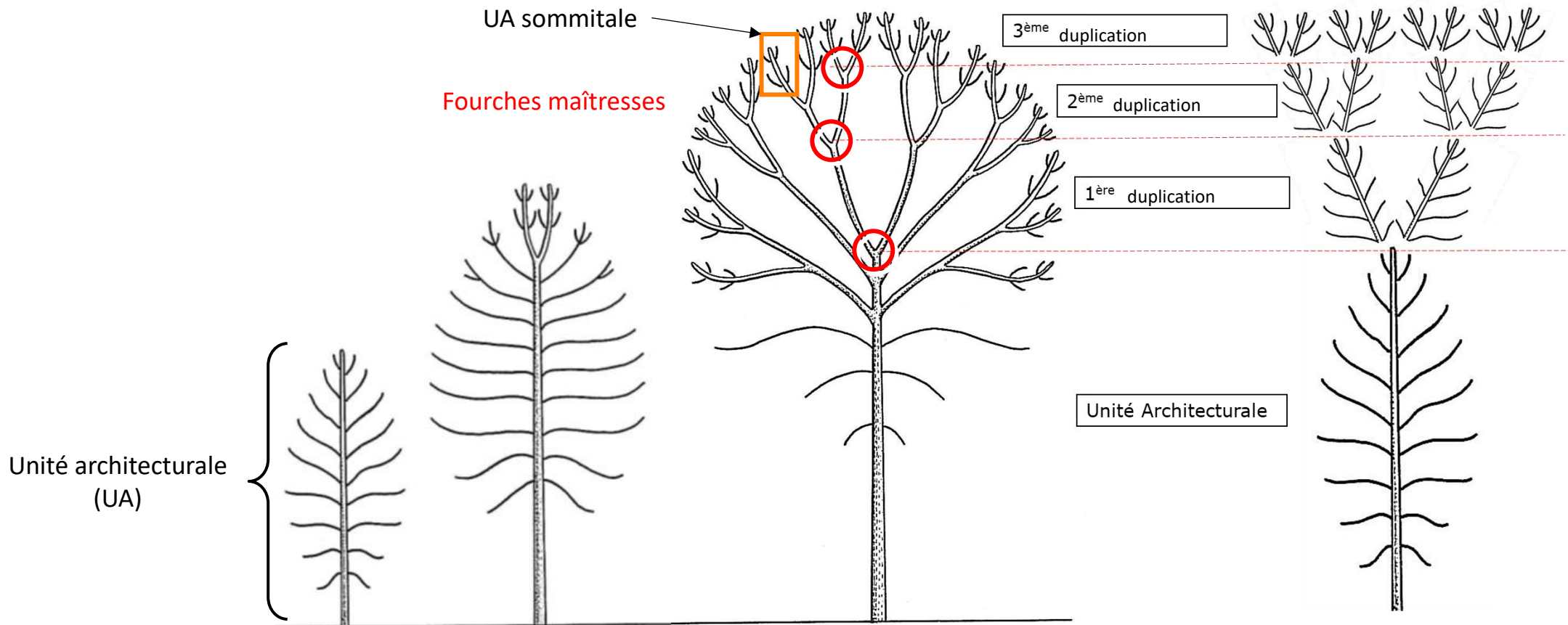
Ramification : processus par lequel un axe donne naissance à un axe différent de lui. Le tronc se ramifie en branches, les branches se ramifient en rameaux, etc.

Chaque espèce a un ordre de ramification limite (4 pour le chêne-liège).



La duplication

Duplication : processus par lequel un organisme duplique totalement ou partiellement sa propre architecture. Un axe donnant naissance à un axe qui lui est identique est un axe dupliqué. Une branche maîtresse d'un houppier est une duplication du tronc.

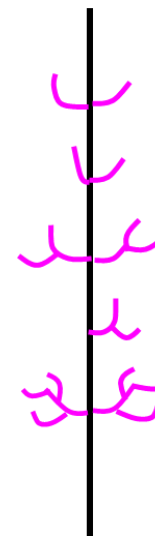
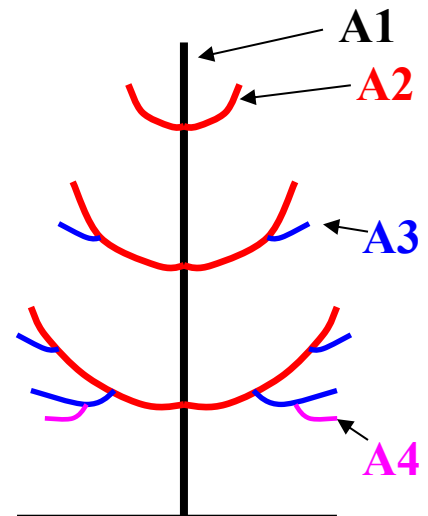


La ramification : normale vs appauvrie

Ramification normale



Ramification appauvrie



La réitération

Réitération : production de suppléants en réaction à un stress

Suppléant : structure issue d'un bourgeon latent, apparue en réaction à une perturbation de l'environnement (stress), venant remplacer les structures dégradées (« rejets », « gourmands », etc.). Ils sont de 3 types :



← Suppléants **orthotropes**



Suppléants **plagiotropes** ↑

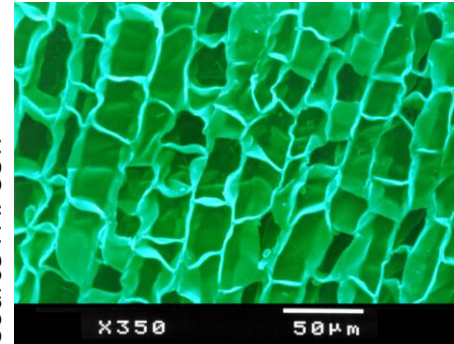
Suppléants **agéotropes** ↓



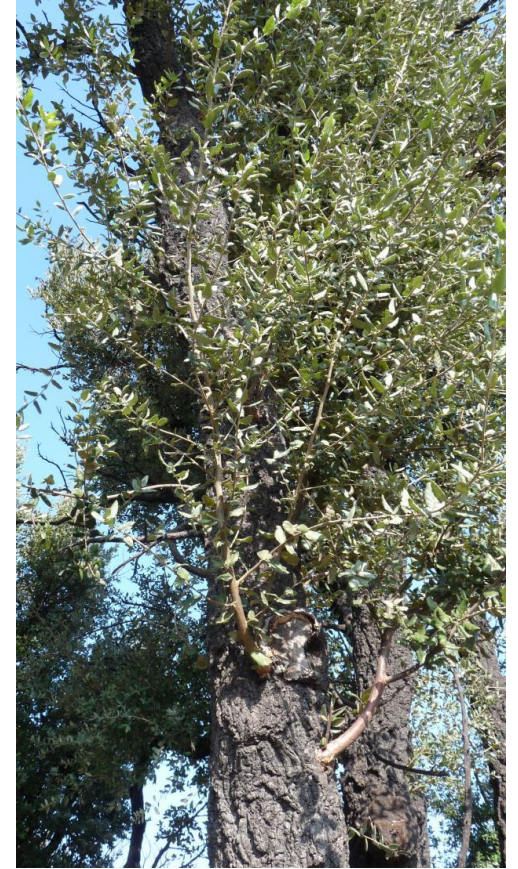
Réaction du chêne-liège suite au feu



Source : APCOR



Apparition de **suppléants** après un incendie, suite au réveil des bourgeons éplicormiques pour une reconstitution progressive du houppier.





Résilient

- Mortalité >25 % en cime
- Présence de suppléants orthotropes à ramification normale



Stressé

- Ramification appauvrie en cime
- Absence ou quasi-absence de suppléants

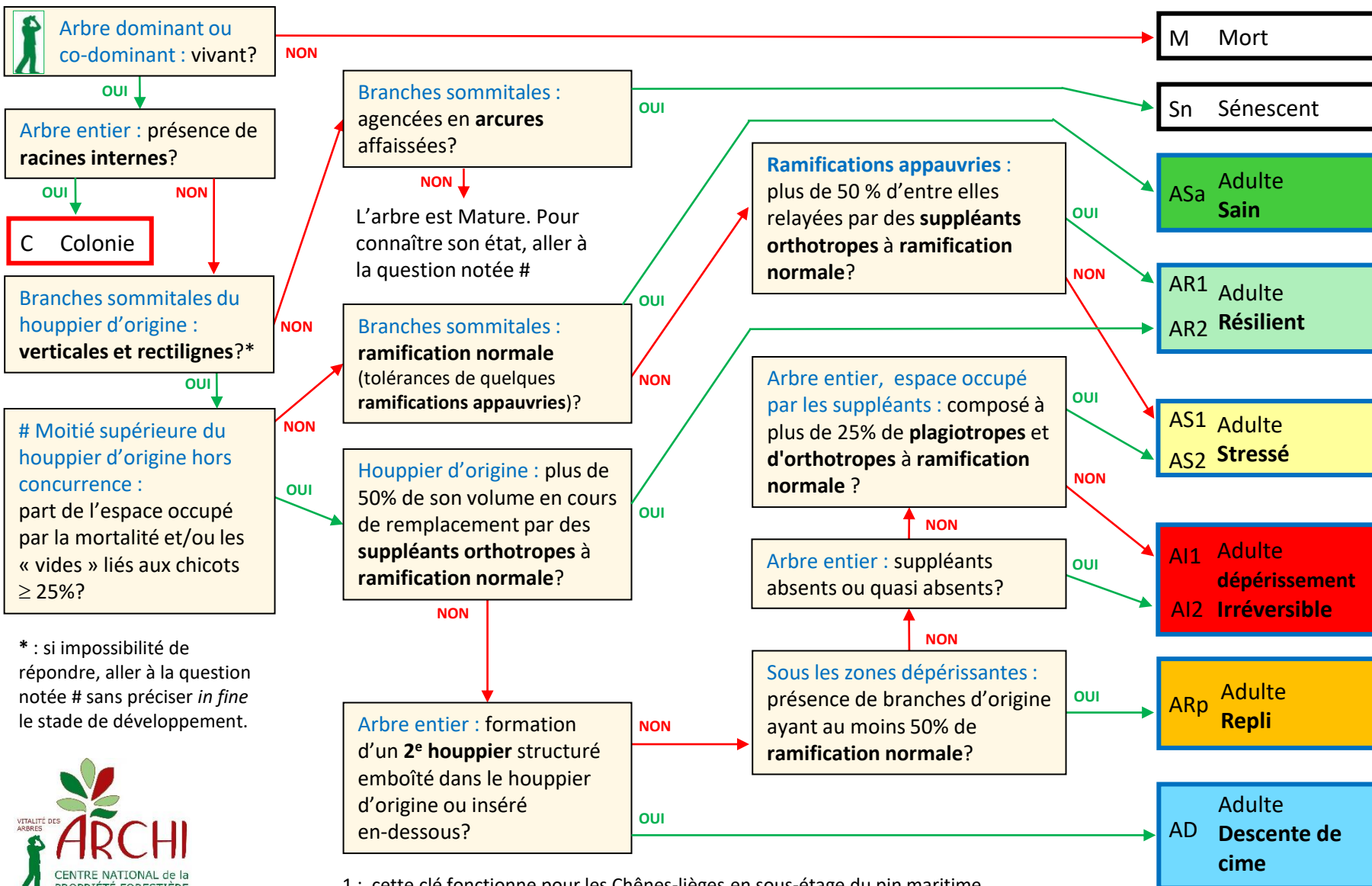


Dépérissement irréversible

- Mortalité >25 % en cime
- Absence de suppléants en remplacement du houppier dégradé

Le seul déficit foliaire est insuffisant pour définir le caractère réversible ou non d'un dépérissement.

Clé ARCHI pour le Chêne-liège¹



* : si impossibilité de répondre, aller à la question notée # sans préciser *in fine* le stade de développement.

- Clé dichotomique (OUI/NON)
- En bleu = la partie de l'arbre qu'il faut observer
- En noir = la question à laquelle il faut répondre

1 : cette clé fonctionne pour les Chênes-lièges en sous-étage du pin maritime

Quand observer ?

- En toute saison, **sauf au printemps**, période au cours de laquelle le chêne-liège renouvelle partiellement son feuillage, ce qui donne au houppier des teintes cuivrées inhabituelles
- Reprendre des **périodes identiques** dans le cas d'une répétition de la notation sur des arbres définis
- Prévoir un rythme du suivi ARCHI de **3 à 5 ans**
- Après une éclaircie, attendre **2 à 3 ans** avant les premières notations ARCHI afin de laisser les arbres s'adapter à leur nouvel environnement



Comment observer ?

- Choisir la bonne **distance d'observation** :
 - trop près : vision « pessimiste »
 - trop loin : vision « optimiste »
 - Idéalement : Distance = Hauteur de l'arbre
- **Tourner autour de l'arbre** pour choisir le meilleur angle de vue
- En peuplement dense et haut, **cumuler les observations partielles** réalisées depuis des emplacements différents
- En montagne, choisir la **position amont**
- Utiliser des **jumelles** (12×50).
- Utiliser un **appareil photographique** pour prendre en photos certains sujets.
- Respecter les différents niveaux d'observation de la clé ARCHI.
- Suivre toutes les étapes de la clé ARCHI.
- Travailler, si possible, en binôme.



Où observer ?

- L'arbre entier
- Le houppier entier
- Le houppier hors concurrence
- La moitié supérieure du houppier hors concurrence
- Les unités architecturales (UA) sommitales
- Les cimettes sommitales
- Les branches basses

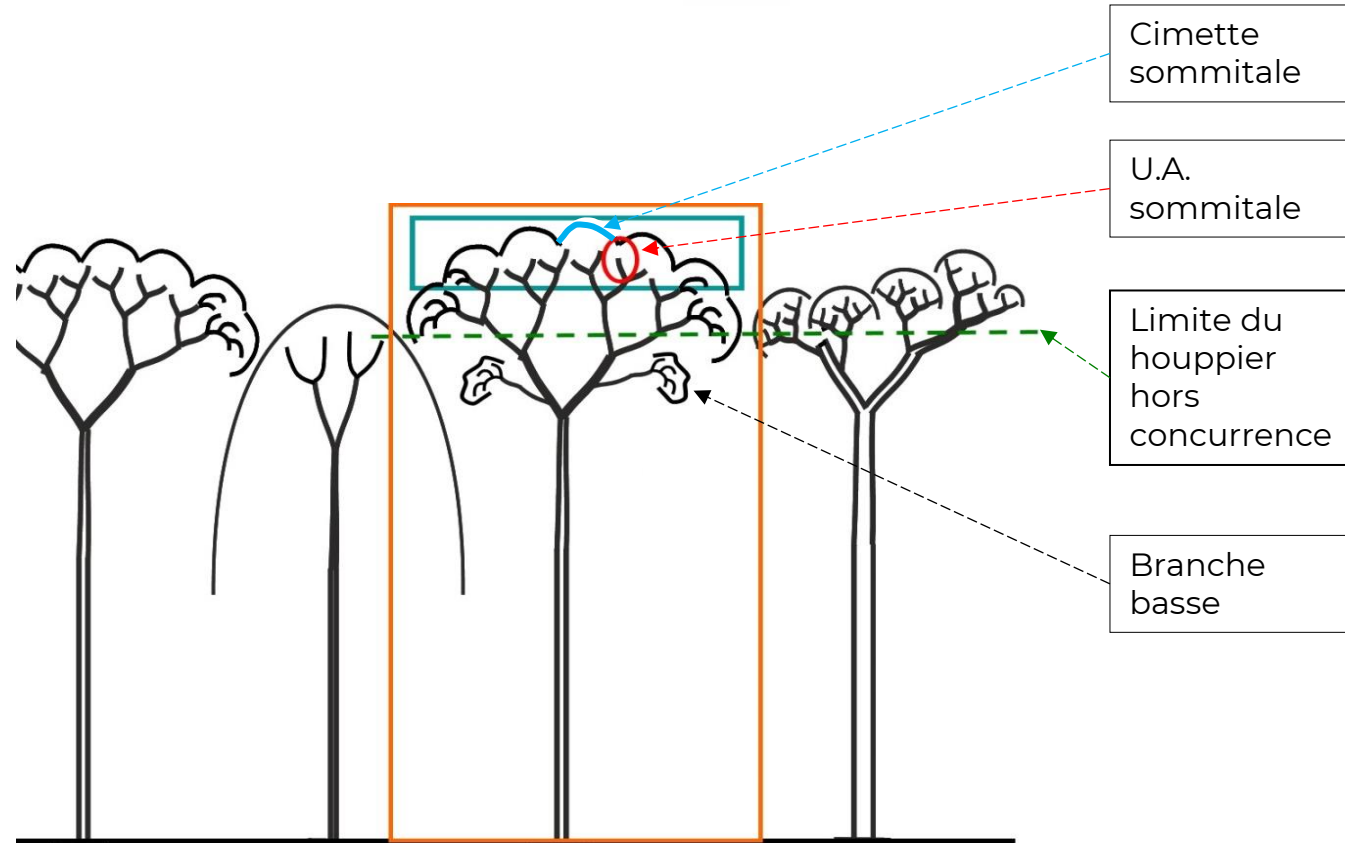


Illustration: C. Drénou - IDF

Que observer ?

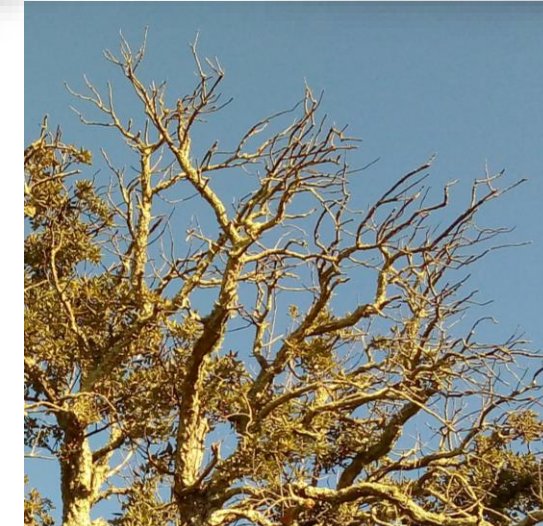
- Les branches mortes
- Les chicots
- Le contour du houppier
- Les fourches maîtresses
- La ramification (normale ou appauvrie)
- Les suppléants (orthotropes, plagiotropes ou agéotropes)



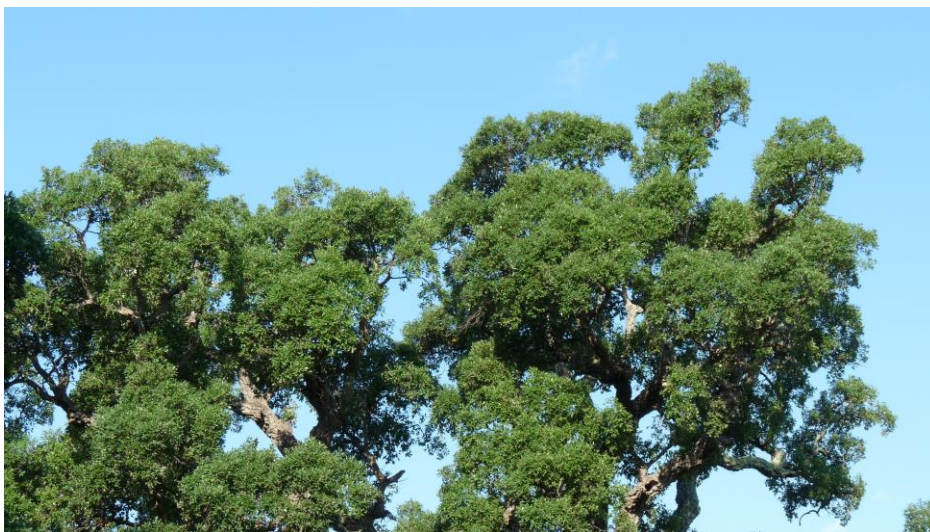
Contour du houppier non fragmenté : branches sommitales verticales et rectilignes



Chicot non-recouvert



Branches mortes



Houppier fragmenté en cimettes arrondies (« chou-fleur ») sur chêne-liège sénescant

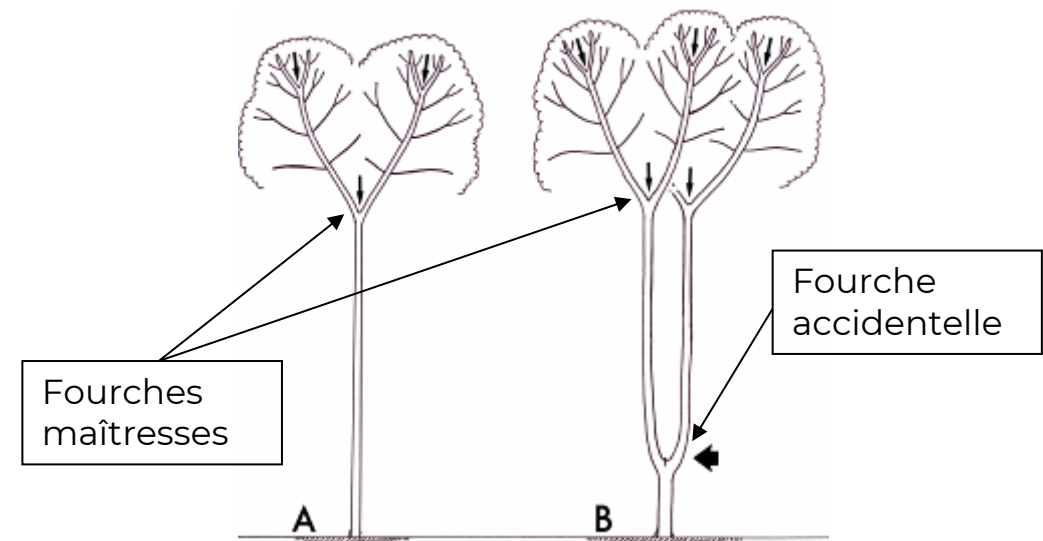
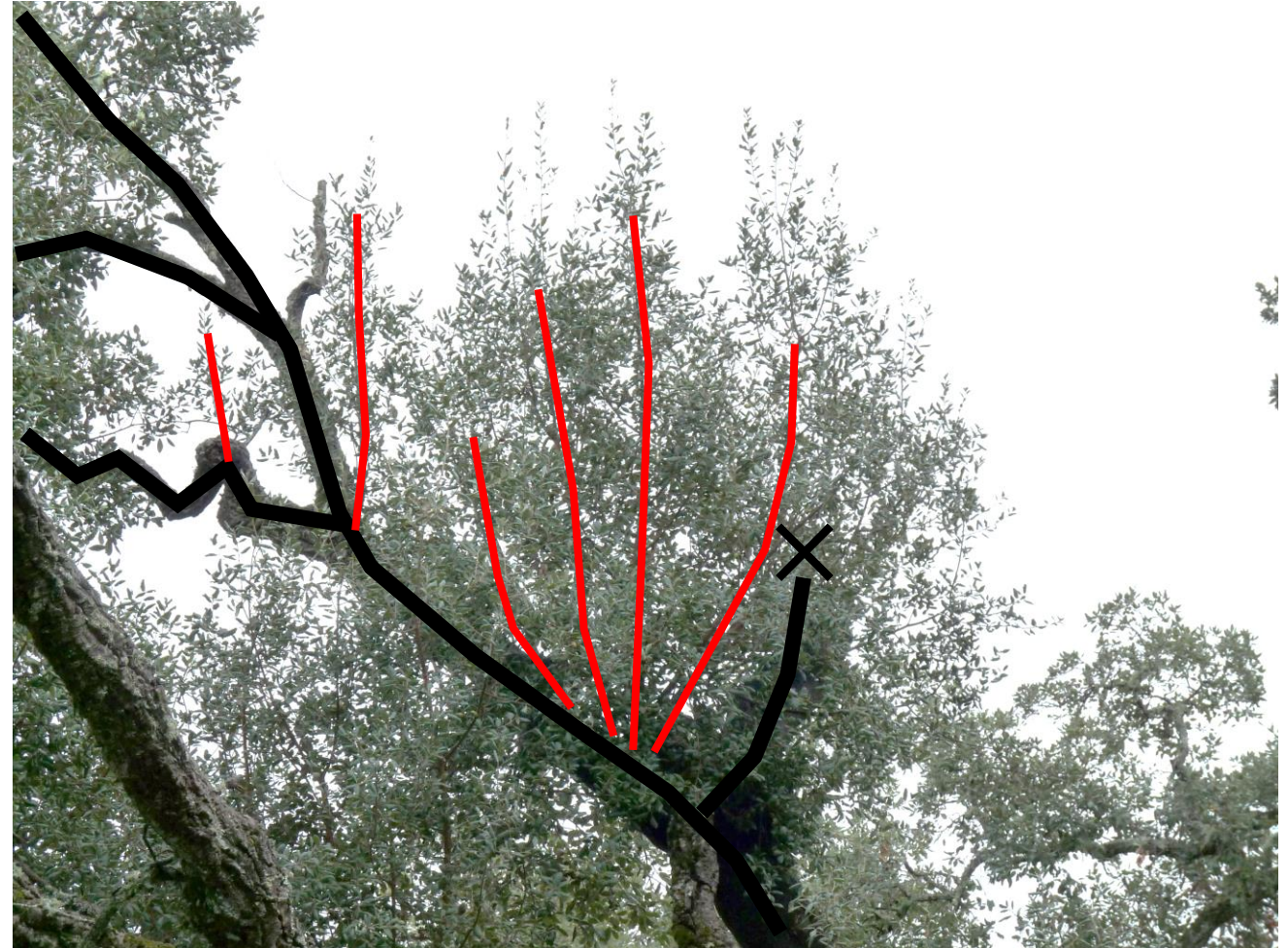
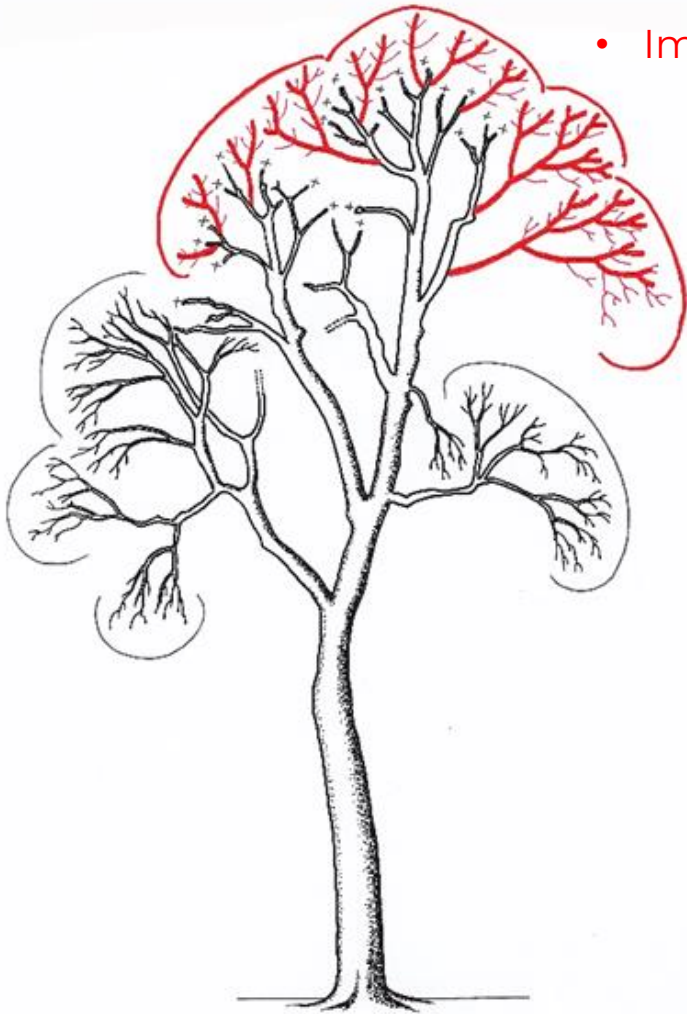


Image séquentielle vs réactionnelle

- Image séquentielle : développement normal (=ramification)
- Image réactionnelle : en réaction à un stress (=réitération architecturale par des suppléants)



Les différents stades de développement



Jeune :

- Unité architecturale non-dupliquée
- Ramification immédiate

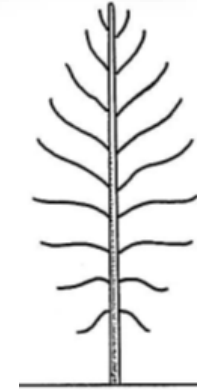


Illustration : C. Drénou – CNPF

La ramification immédiate



Axe principal

Ramification
immédiate

Bourgeon axillaire
(ramification
différée)

Les différents stades de développement



Jeune :

- Unité architecturale (UA) **non-dupliquée**
- Ramification immédiate
- Polyclyclisme
- Développement sympodial
- Ramification différée
- Potentiel de résilience : ++



Illustration : C. Drénou – CNPF

Polyclyclisme : plusieurs
pousses la même
année



Les différents stades de développement



Photo : R. Piazzetta, IML

Jeune :

- Unité architecturale (UA) non-dupliquée

Adulte :

- Houppier compact
- 1 à 4 séries de duplications totales (fourches maîtresses)
- UA sommitales **verticales et rectilignes**
- Ramification immédiate
- Polycyclisme
- Développement sympodial
- Ramification différée
- Potentiel de résilience : +

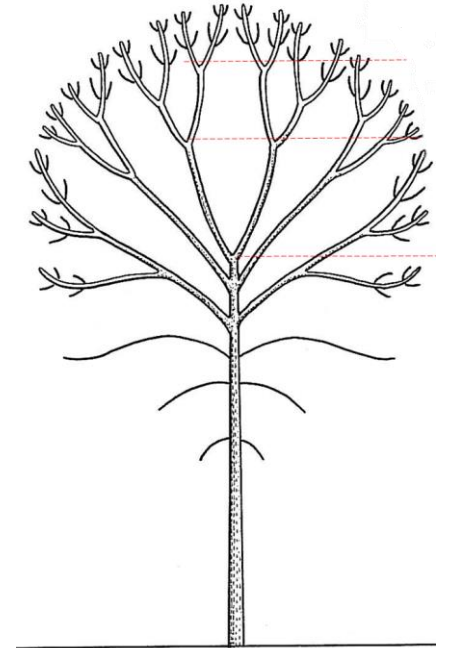


Illustration : C. Drénou - CNPF

Les différents stades de développement



Photo : R. Piazzetta, IML

Jeune :

- Unité architecturale (UA) non-dupliquée

Adulte :

- Houppier compact
- 1 à 4 séries de duplications totales
- UA sommitales verticales et rectilignes

Mature :

- Houppier en « chou-fleur »
- 5 à 10 séries de duplications totales (fourches maîtresses)
- UA sommitales en **cimettes arrondies**
- ~~Ramification immédiate~~
- ~~Polycyclisme~~
- ~~Développement sympodial~~
- Ramification différée
- Potentiel de résilience : -

Les différents stades de développement



Jeune :

- Unité architecturale (UA) non-dupliquée

Adulte :

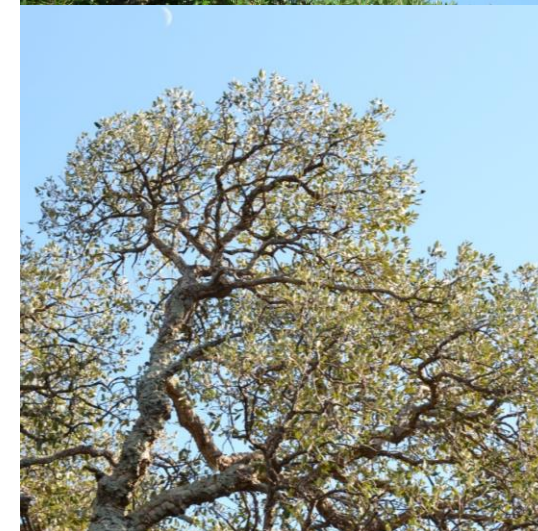
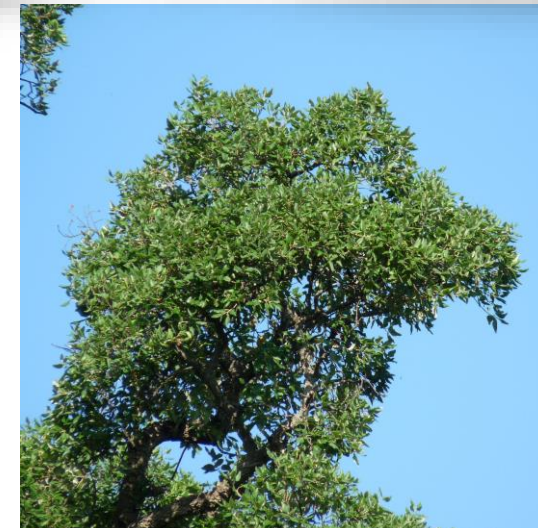
- Houppier compact
- 1 à 4 séries de duplications totales
- UA sommitales verticales et rectilignes

Mature :

- Houppier en « chou-fleur »
- 5 à 10 séries de duplications totales
- UA sommitales en cimettes arrondies

Sénescent :

- + de 10 séries de duplications totales
- UA sommitales en **arcures superposées**
- Début de mortalité naturelle
- ~~Ramification immédiate~~
- ~~Polycyclisme~~
- ~~Développement sympodial~~
- Ramification différée : réduite
- Potentiel de résilience : ∅

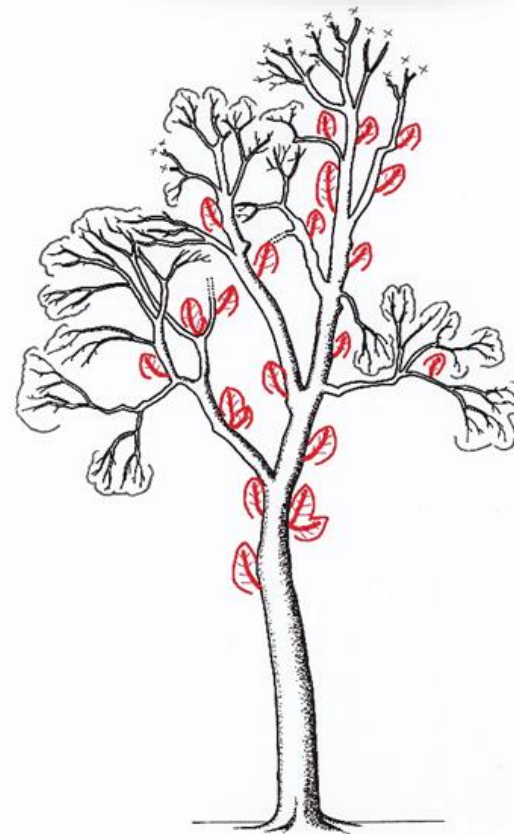
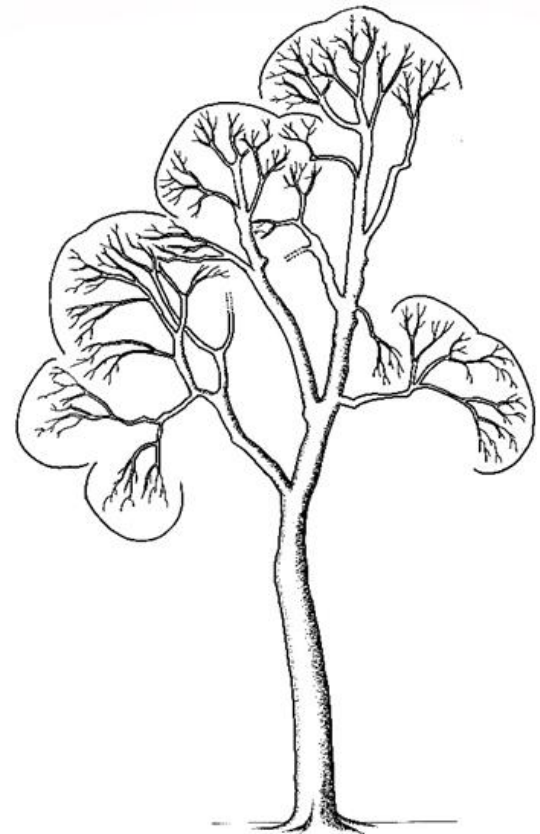


Arcures en position sommitale

Les différents stades de développement

	Jeune	Adulte	Mature	Sénescent
Nb de duplications	0	1 à 4	5 à 10	10 et +
Forme des U.A. sommitales	-	Verticales rectilignes	Cimettes arrondies	Arcures empilées
Ramification immédiate	Oui	Oui	Non	Non
Polycyclisme	Oui	Non	Non	Non
Développement sympodial	Oui	Non	Non	Non
Ramification différée	Oui, moins vigoureuse que la R. immédiate	Oui	Oui	Réduite
Potentiel de résilience	++	+	-	0

Les différents types ARCHI



Sain

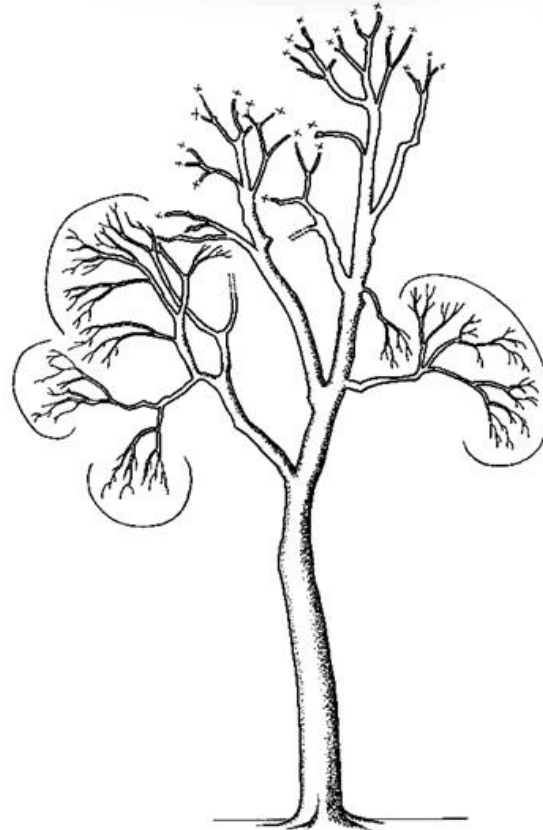
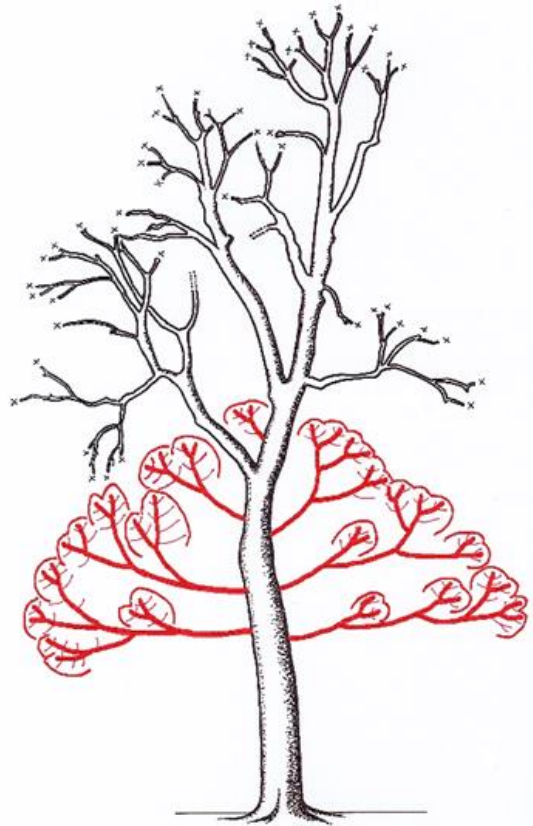
Mortalité < 25% en cime
Ramification normale

Stressé

Mortalité apicale
Suppléants en retrait

Image séquentielle : développement normal Image réactionnelle : en réaction à un stress

Les différents types ARCHI



Descente de cime
 Mortalité en cime

2^e houppier en retrait constitué de suppléants

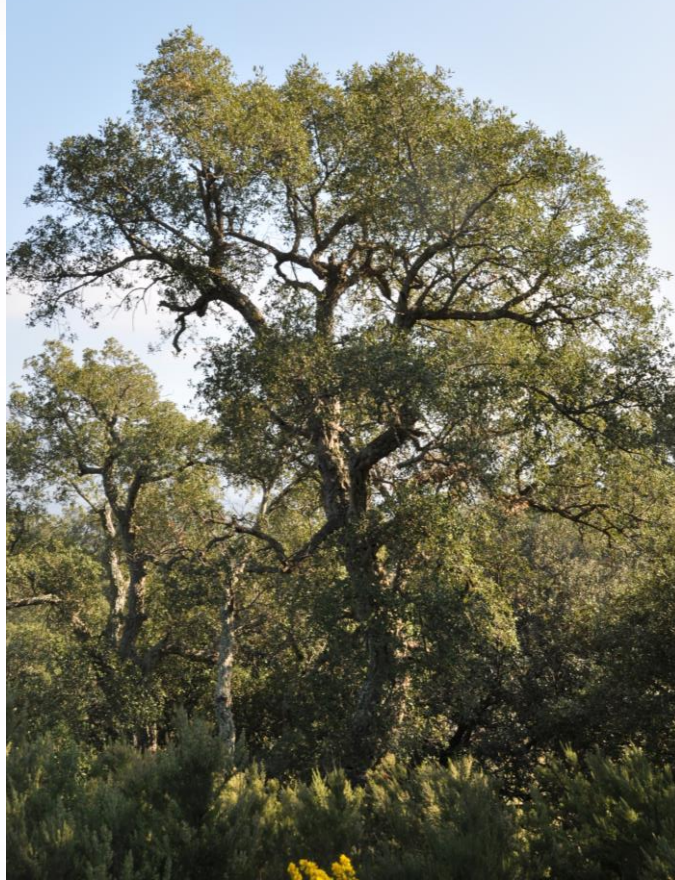
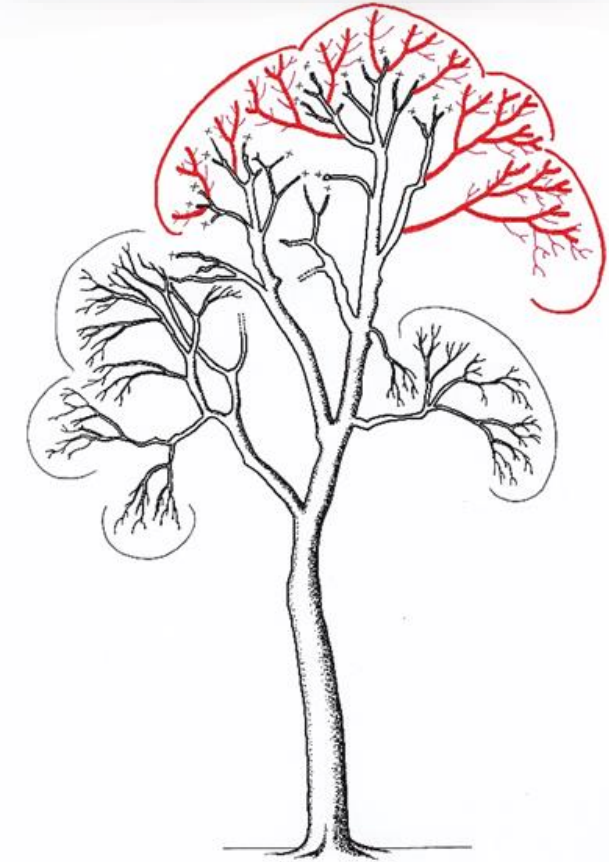
Image séquentielle : développement normal

Repli
 Mortalité en cime

Branches basses vivantes à ramification normale

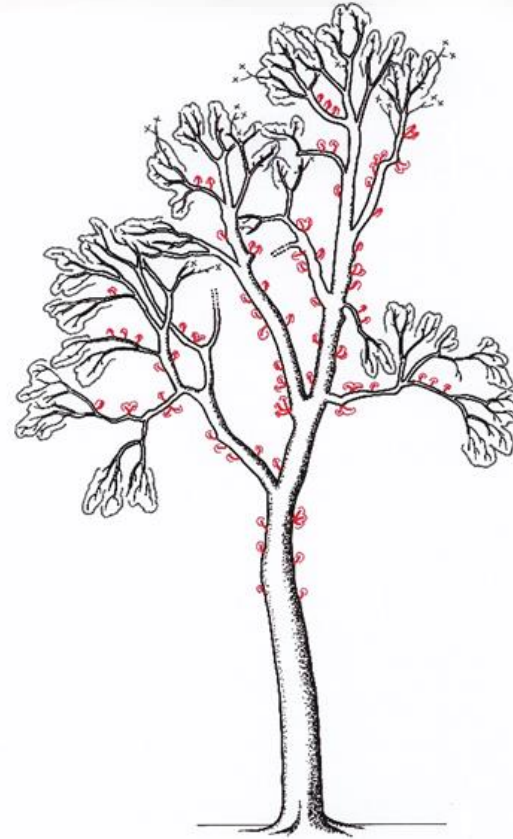
Image réactionnelle : en réaction à un stress

Les différents types ARCHI



Résilient

Suppléants orthotropes à ramification normale



Dépérissement irréversible

Ramification appauvrie
Suppléants agéotropes

Image séquentielle : développement normal Image réactionnelle : en réaction à un stress

Pour aller plus loin

La taille des arbres d'ornement

Architecture - Anatomie - Techniques

2^e édition

Christophe Drénou



CNPF
Institut pour le Développement Rural

Évaluer la vitalité des arbres

Guide d'utilisation de la méthode ARCHI

Christophe Drénou



La méthode Archi appliquée au chêne-liège

par Christophe DRÉNOU, Renaud PIAZZETTA, Benoît LECOMTE et Bruno MARITON

La méthode Archi est un outil de diagnostic visuel du dépérissement et des capacités de résilience des arbres basés sur une lecture de l'architecture des houppiers. Appliquée au chêne-liège, elle permet à la fois de reconnaître le stade de développement d'un arbre et d'identifier son état physiologique global.

1 - Source : site internet de l'inventaire forestier <https://inventaire-forestier.ign.fr/>
2 - ASLGF : Association syndicale libre de gestion forestière.

Introduction

Le chêne-liège (*Quercus suber* L.) est une essence forestière naturellement présente dans les pays du pourtour du Bassin méditerranéen occidental et de son prolongement sur la façade atlantique, à savoir l'Algérie, l'Espagne, la France, l'Italie, le Maroc, le Portugal et la Tunisie. En France, selon les données de l'Institut national de l'information géographique et forestière¹, il occupe une superficie de 89 000 (± 20 000) ha. De par ses exigences écologiques — et notamment son caractère calcifuge — il se constitue des peuplements d'importance significative qu'en Corse, en Provence cristalline (massifs des Maures et de l'Estérel), dans les Pyrénées-Orientales (massifs des Albères, des Aspres et du Vallespir) ainsi que dans quelques stations favorables du massif des Landes de Gascogne, qui constituent la limite nord de son aire de répartition (Morenon dans les Landes, Néracis dans le Lot-et-Garonne).

L'exploitation du liège revêt une importance économique de premier ordre dans le sud-ouest de la péninsule ibérique, où le chêne-liège y est généralement cultivé selon le système agro-sylvo-pastoral dit montado (Portugal) et de la dehesa (Espagne). En France, où l'industrie du liège et la subculture qui lui était associée ont connu un déclin à partir des années 1950, la filière connaît un renouveau qui se traduit par la remise en production des submerses (forêts de chênes-lièges), fréquemment associée aux politiques de défense des forêts contre l'incendie, s'appuyant sur des structures de regroupement de propriétaires de type ASLGF² (dans les Pyrénées-Orientales et dans le Var) ou coopérative (en Corse).



Guide de Sylviculture du Chêne-Liège dans les Pyrénées-Orientales



© Institut Méditerranéen du Liège 23, route du Liège 66490 VIVÈS (France)

Drénou C., 2021
La taille des arbres d'ornement. Architecture – Anatomie – Techniques (2^e édition). Editions CNPF-IDF, Paris, 322 p.
29,00 €

Drénou C., 2023
Évaluer la vitalité des arbres. Guide d'utilisation de la méthode ARCHI. Éditions CNPF-IDF, Paris, 64 p.
7,00 €

Drénou C., Piazzetta R., Lecomte B., Mariton B., 2019.
La méthode Archi appliquée au chêne-liège, Forêt Méditerranéenne, t. XL, n°1, p. 55-66.

Piazzetta R., 2016.
Guide de sylviculture du chêne-liège dans les Pyrénées-Orientales. Institut méditerranéen du liège, Vivès, 68 p.