RMT-Aforce

Indicateurs architecturaux de la réponse des arbres aux modifications climatiques: pin d'Alep, pin sylvestre, cèdres, sapin, douglas, hêtre, chêne pédonculé, châtaignier

AMAP-CIRAD, Montpellier
IDF, Toulouse
URFM-INRA, Avignon

RMT-AFORCE, 12 Décembre 2012, Paris

Forêt Privée Française CNPF IDF

cirad

AMAP

INRA

AFORCE
RMT Adaptation des forêts au changement climatique

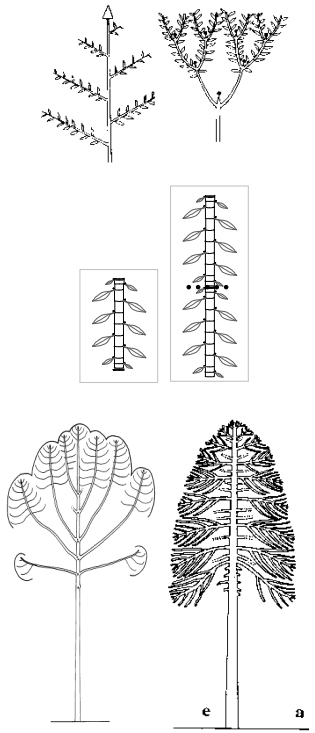
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'AGRO-ALIMENTAIRE
ET DE LA FORÊT

Questions

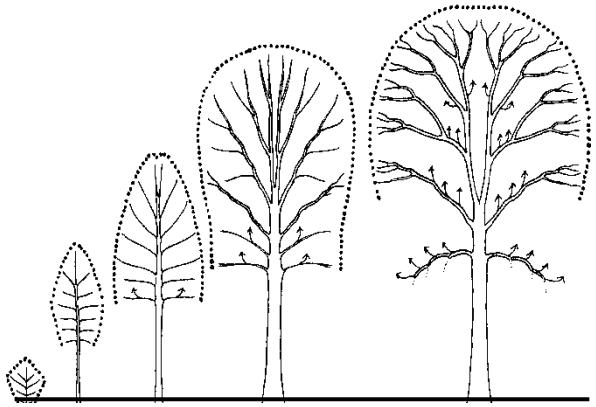
- Quelles sont les capacités des arbres actuels à surmonter les changements climatiques (événements extrêmes) ?
- La prise en compte de la dynamique du développement est-elle utilisable dans le diagnostic forestier ?
- Ces connaissances peuvent-elles être intégrées dans des fiches de notation des réseaux de suivi des peuplements (« observatoire du changement climatique ») ?
- Les critères architecturaux identifiés sont-ils transmissibles et reproductibles pour des fiches de notation de l'état de l'arbre dans la forêt ?

Les essences

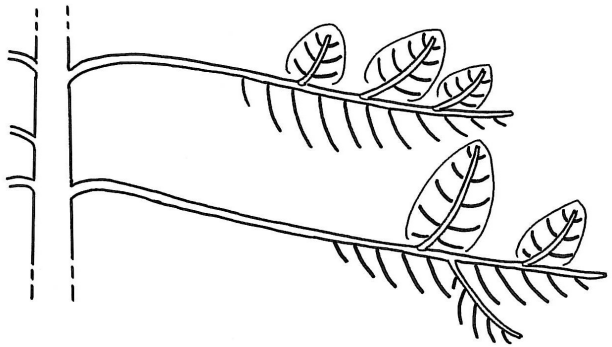


	Sapin	Douglas	Pin Alep	Pin sylvestre	Cèdre	Hêtre	Châtaignier	Chêne pédonculé
Résineux	x	x	x	x	x			
Feuillus						x	x	x
Monopode	x	x	x	x	x	x		x
Sympode							x	x
Polycyclisme			x		x	x		x
métamorphose			x	x		x	x	x
Rmx épicormiques	x	x				x	x	x
RC/RL			x	x	x	x		

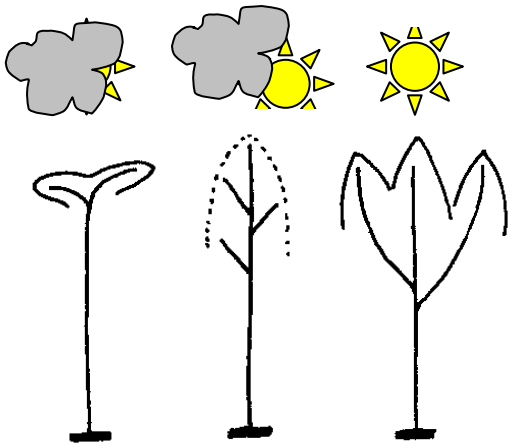
Plan



1. Séquence de développement



2. Critères d'observation

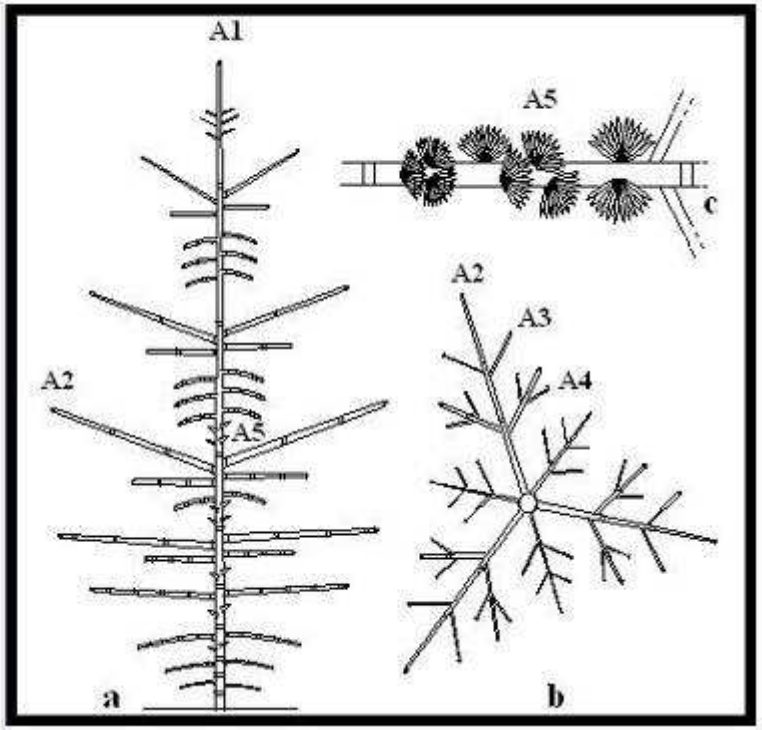


3. Critères vs milieu

1. Séquence de développement

- Unité architecturale : Unité élémentaire
  - Exemple du Cèdre de l'Altas

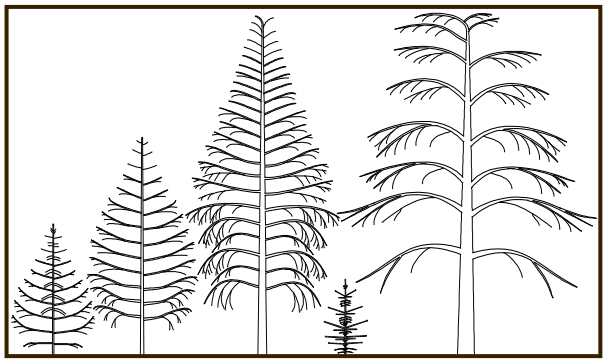
Main stem	Branches	Branchlets	Twigs	Short axes
vertical growth direction	horizontal to slanted growth direction	horizontal growth direction	no precise growth direction	no precise growth direction
indeterminate growth	long term determinate growth	long term determinate growth	medium term determinate growth	short term determinate growth
rhythmic immediate and delayed branching	rhythmic immediate and delayed branching	rhythmic immediate and delayed branching	rhythmic delayed branching	unbranched
no reproductive structure	no reproductive structure	no reproductive structure	no reproductive structure	terminal male or female cones

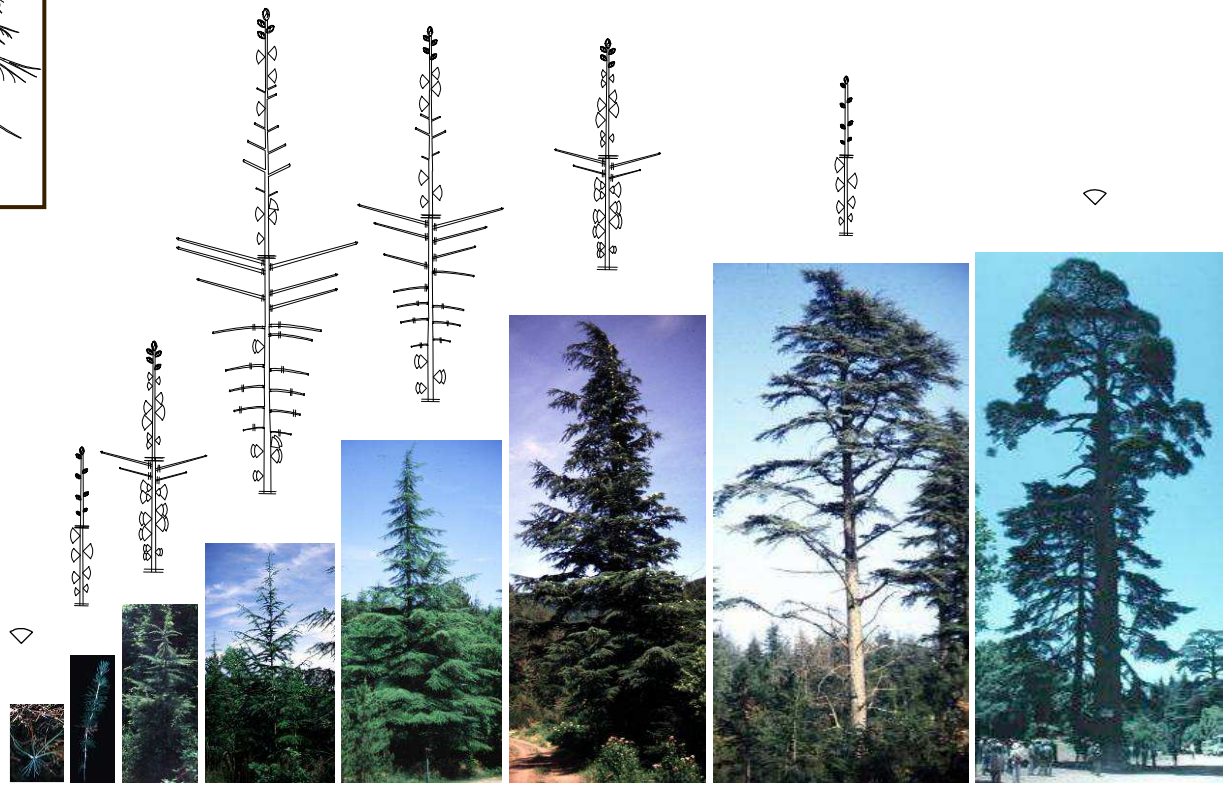


1. Séquence de développement

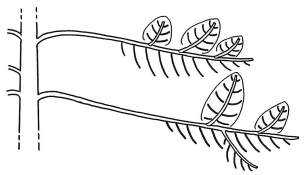
- Base de référence du développement optimal

  -Exemple du Cédre de l'Atlas



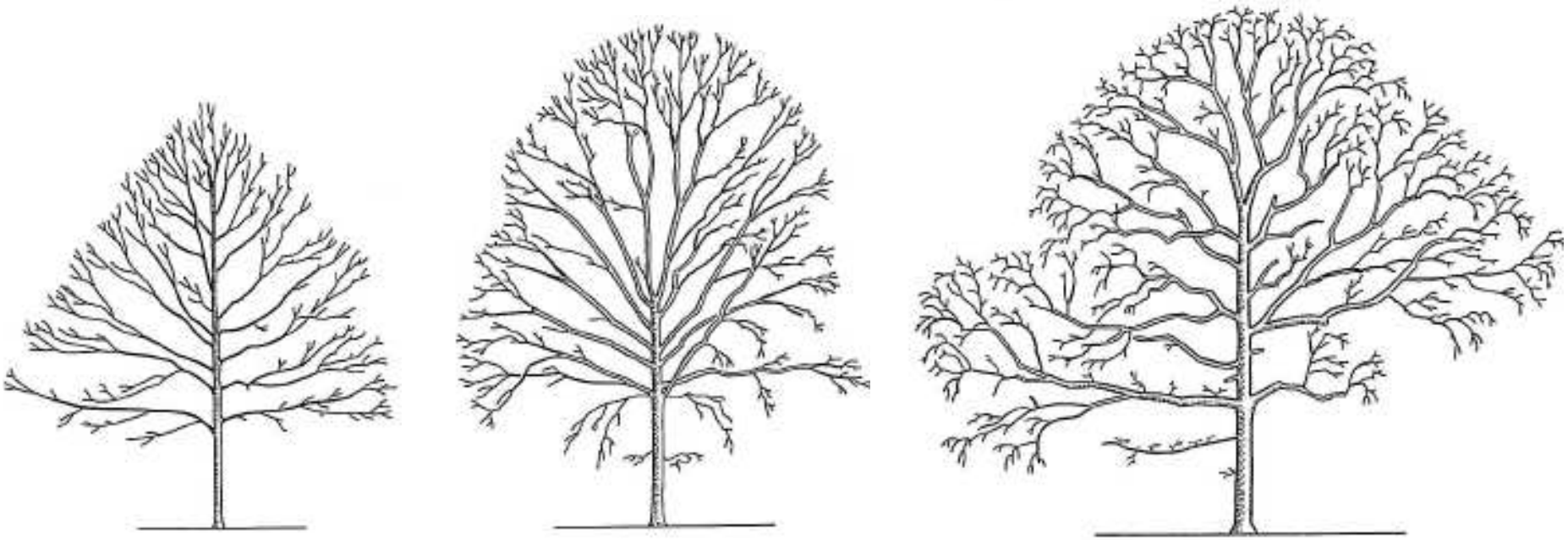


2. Critères d'observation

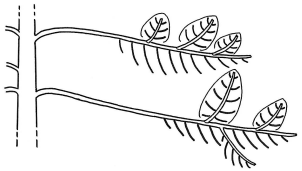


Niveau et nature des observations

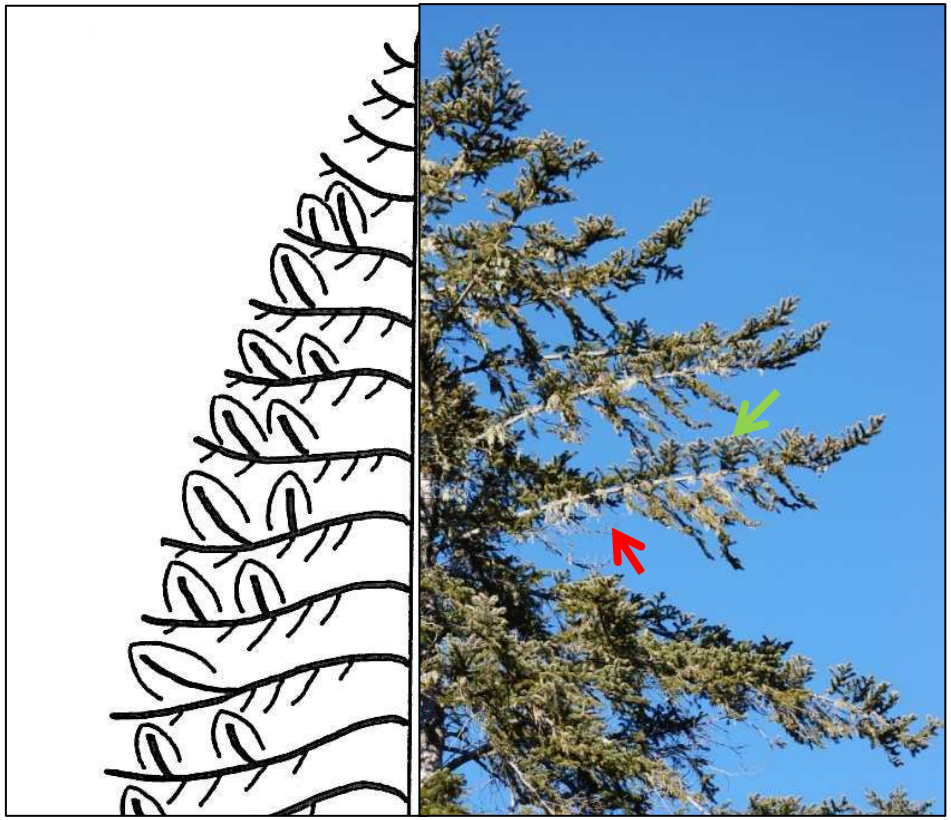
- Arbre entier
  - *i.e.* Contour du houppier



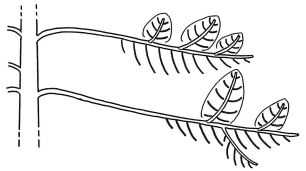
2. Critères d'observation



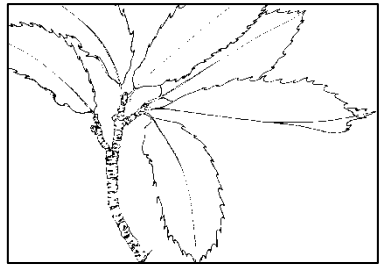
- Houppier notable
  - **M**ortalité et **R**ameaux épicormiques

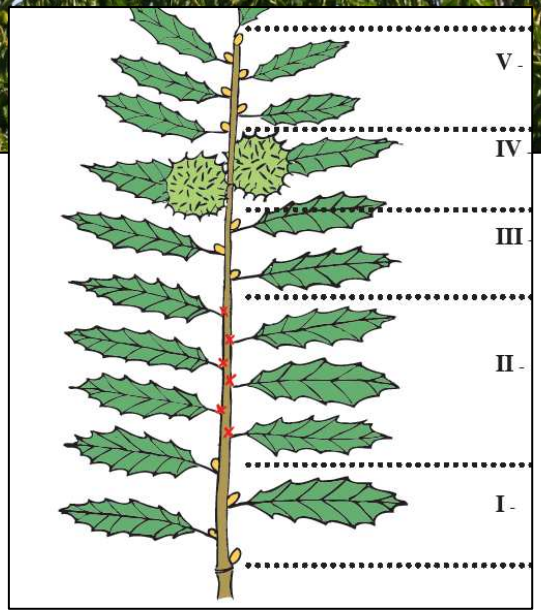


2. Critères d'observation

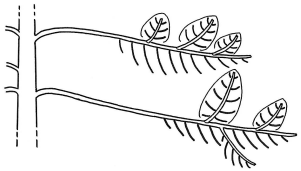


- Cime
  - Pousse





2. Critères d’observation

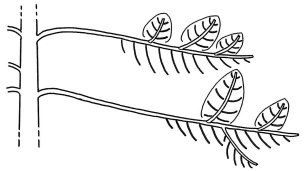


- Tronc / branche basses
  - Rameaux épicormiques

(descente de cime)

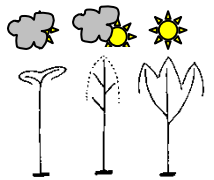
2. Critères d'observation

– Diversité des niveaux et des critères



	âge	Arbre entier	Système ramifié	Pousse annuelle
Cime	jeune	contour pyramidal, arrondi	mortalité	Polycyclisme Nb de zones Pousse courte
	mature	Contour régulier, fragmenté…	Mortalité Ordre de ramification	polycyclisme Sexualité Nb de zones Pousse courte
Houppier notable	jeune	Rapprochement étages de branches	Mortalité rejets	
	mature	Rapprochement étages de branches 2ème houppier	Mortalité Rejets Ordre de ramification	sexualité
Tronc et branches basses	jeune	Rejets	Mortalité Rejets	
	mature	Rejets	Mortalité Rejets	Expression O/N Male/femelle…

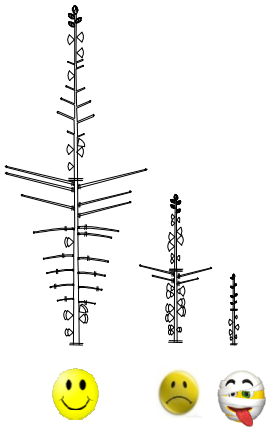
3. Critères vs milieu

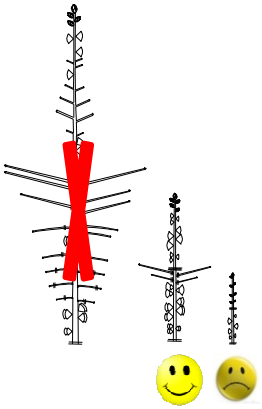


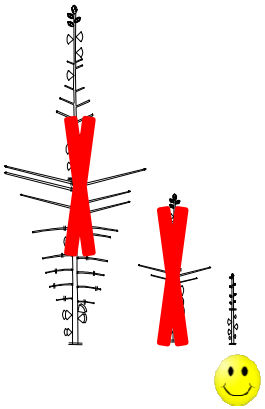
Comment utiliser ces critères pour le diagnostic ?

- Indicateurs de réactivité de l'arbre
- Estimation de l'écart à la séquence de développement
  - Référence

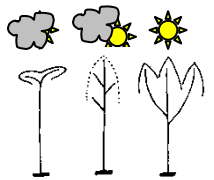
Dimension et structure
de
la pousse annuelle







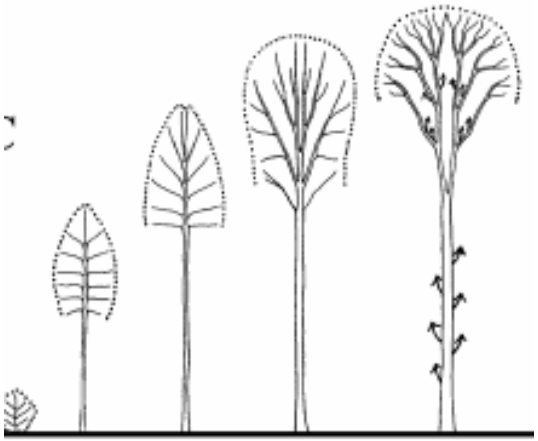
3. Critères vs milieu

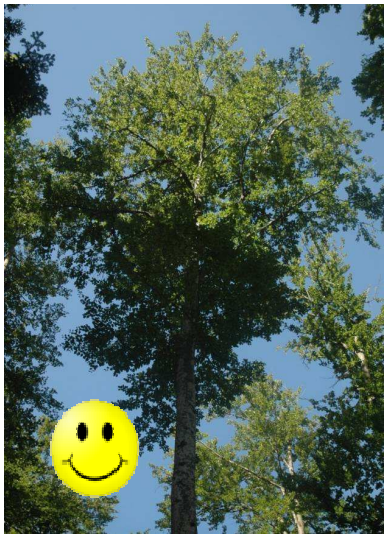


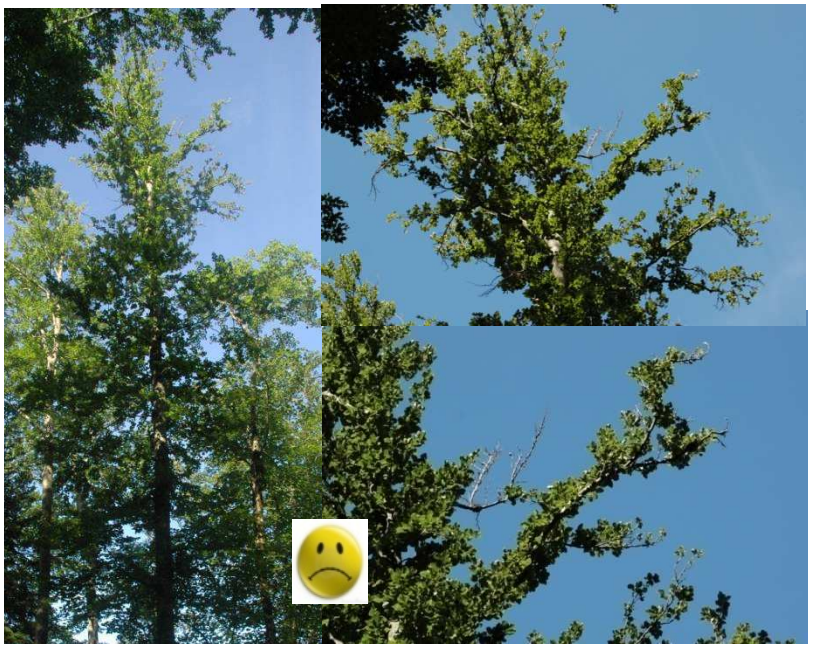
Comment utiliser ces critères pour le diagnostic ?

- Indicateurs de réactivité de l'arbre

- Estimation de l'écart à la séquence de développement
  - Référence

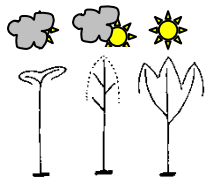




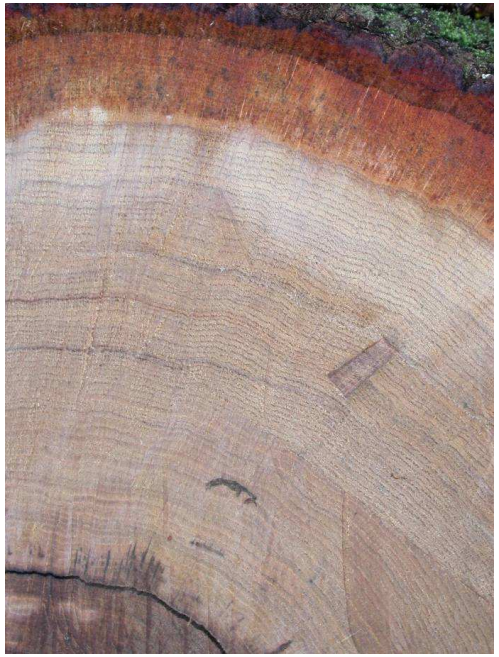


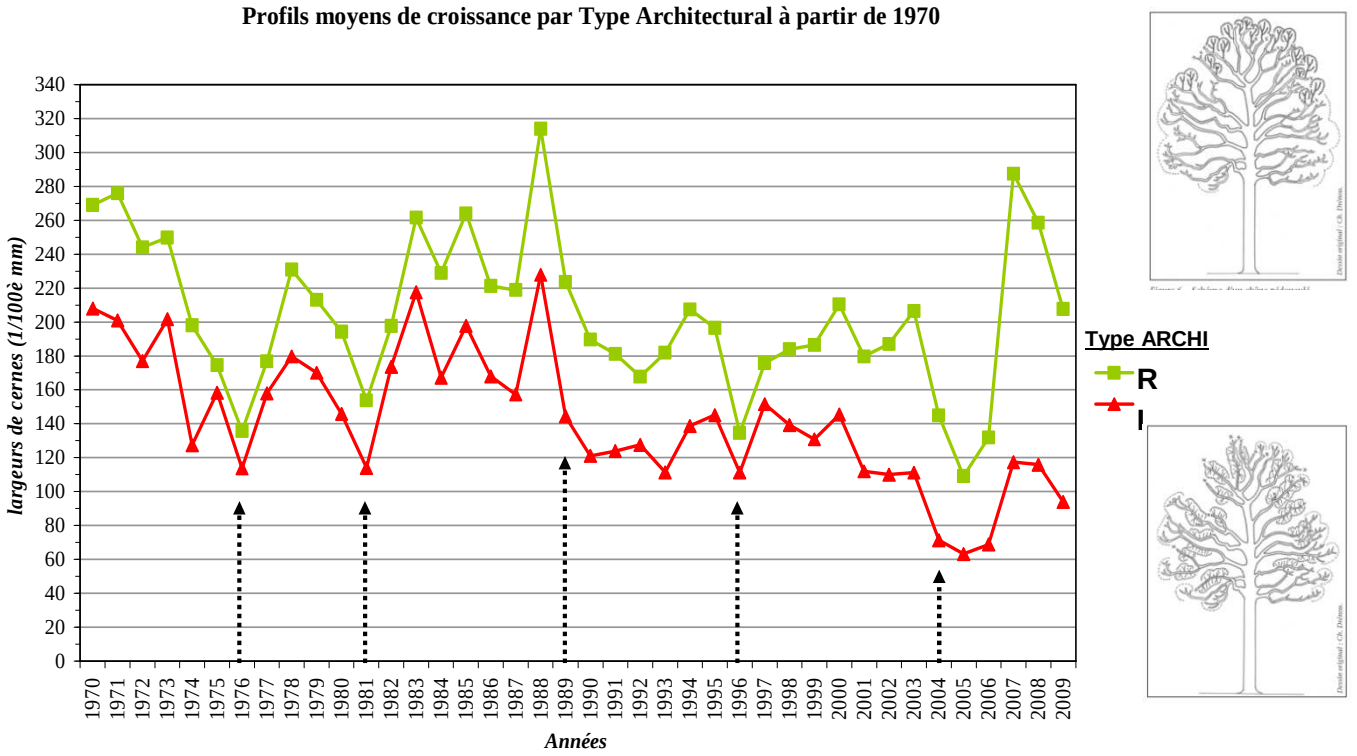
Rameaux épicormiques

3. Critères vs milieu



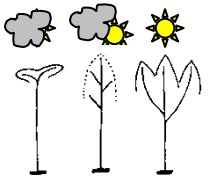
- Dendrochronologie
  - Approche classique éprouvée



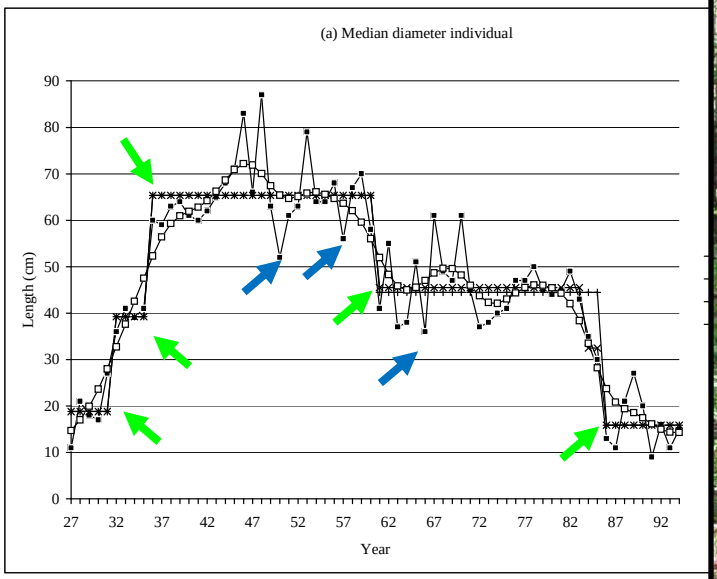


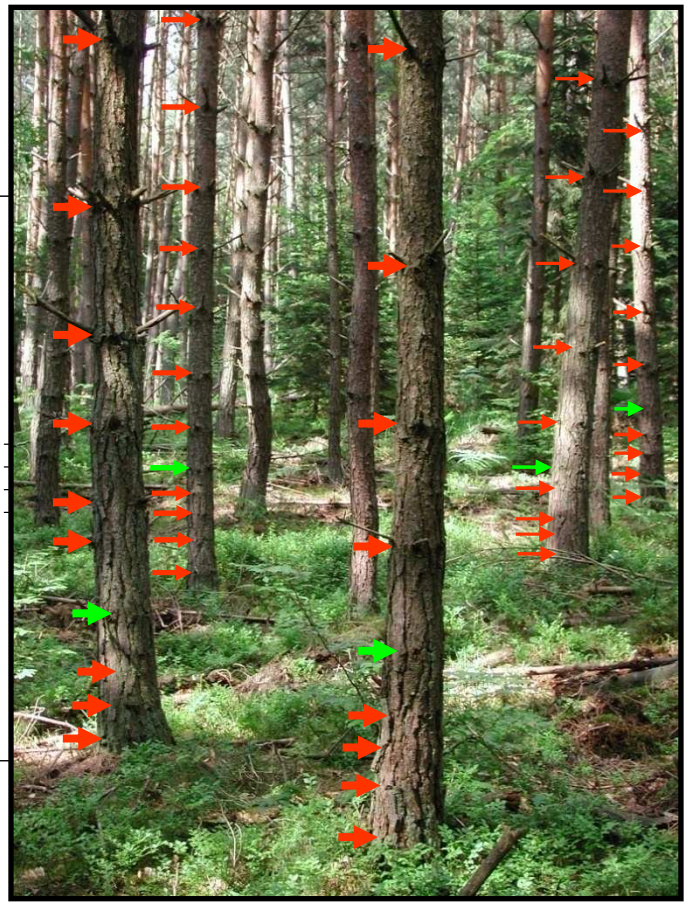
3. Critères vs milieu

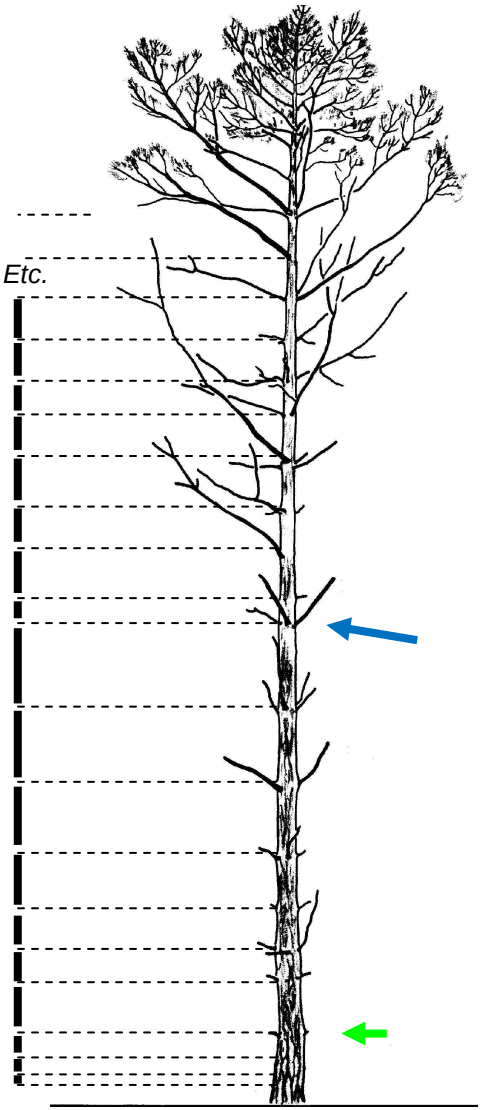
Indicateurs de réactivité de l'arbre ?



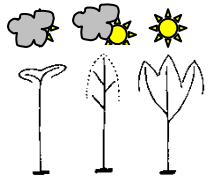
- Croissance des axes
  - Allongements successifs
    - **Changement de régime**
    - **Réduction locale**







3. Critères vs milieu



Indicateurs de réactivité de l'arbre ?

- Expression des rmx épicormiques
  - envahissement dans l'arbre
    - dimension et structuration des PA des rejets
  - absence de gradients
    - manchon de rejets
    - Rejets agéotropes

Conclusions

- Signification des critères
  - Utilisation pratique:

    Parcelle suivie par l'URFM : dispositif de suivi de sapins le long d'un gradient altitudinal (Dispositif DRYADE Ventoux);

  - Suivi dans le temps:

    Validation sur dispositifs existants sur une période de 5 ans à partir de 2013. Notation classique et notation architecturale.

    Dispositifs possibles : les placettes REINFORCE (IDF), les marteloscopes (IDF), le réseau RENECOFOR (ONF) et le réseau de placettes DSF installées depuis 1989 ….

Perspectives

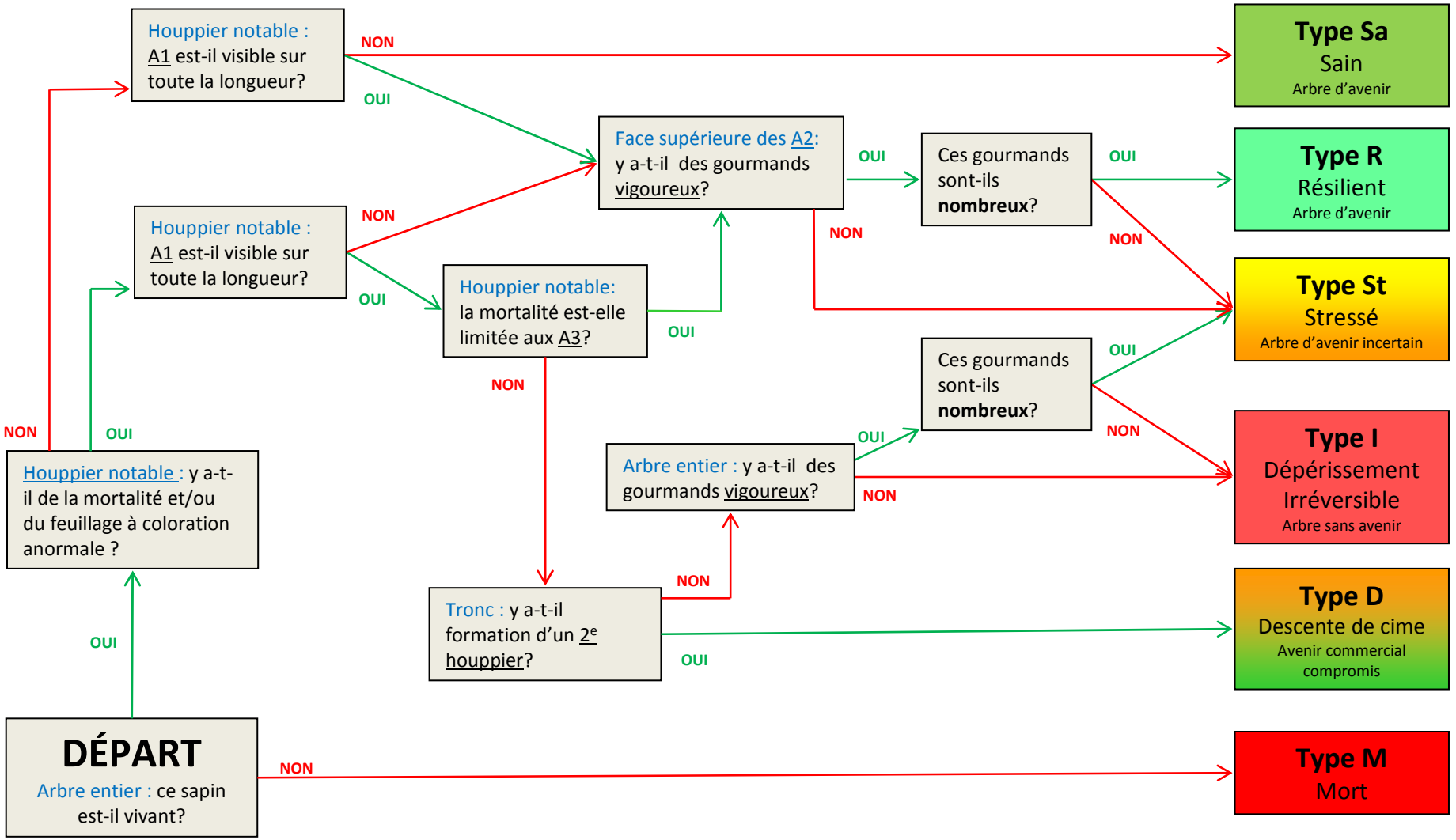
- Présentation et pratique de la clé de détermination de l'état de l'arbre :

  - essences : sapin, douglas, chataignier

  - organismes : IDF/CRPF Auvergne, DSF, INRA

  - massifs forestiers : Ventoux, Pyrénées, Auvergne et Vosges

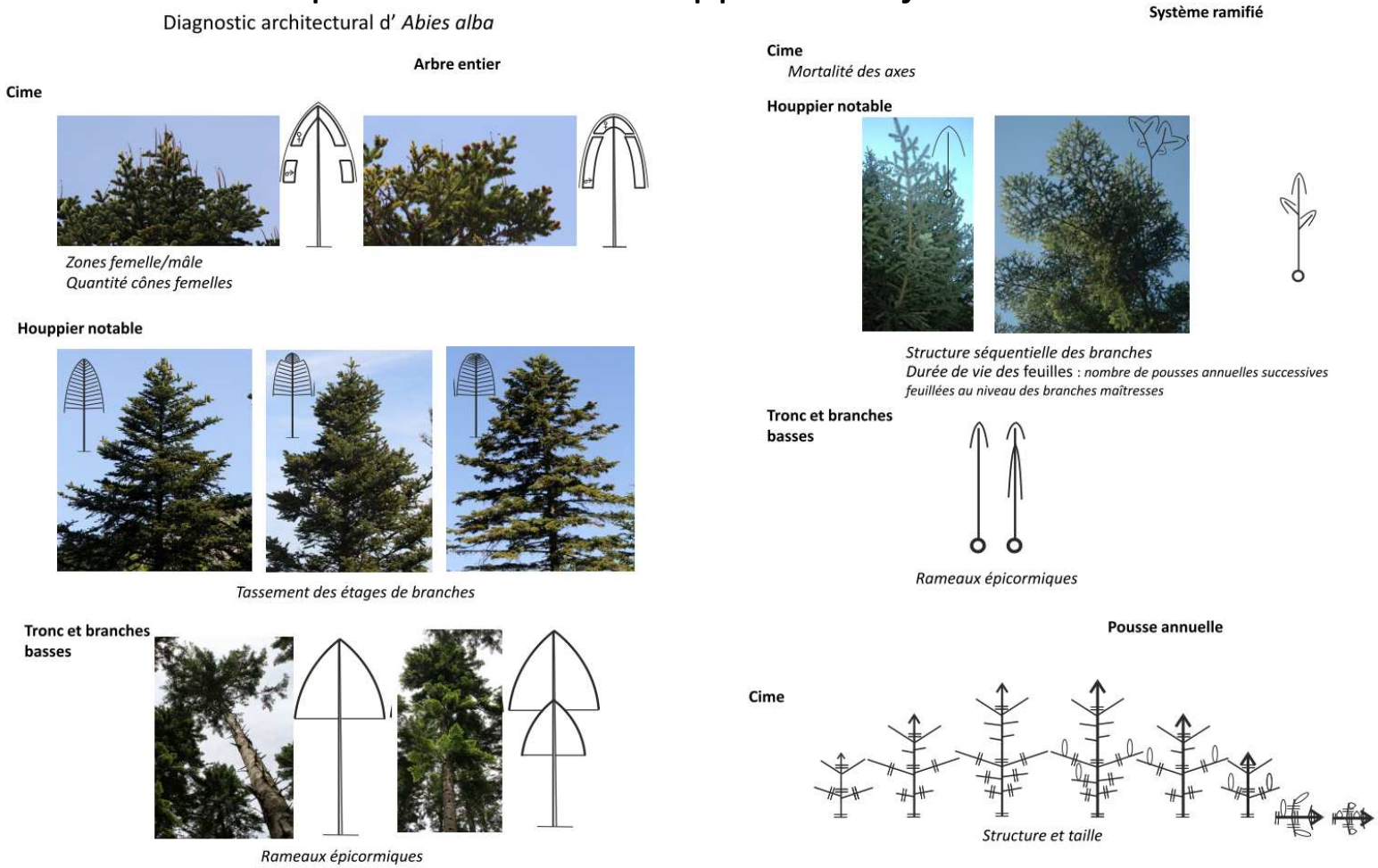
Clé de détermination des types ARCHI chez le sapin pectiné (*Abies alba*)



Houppier notable : partie du houppier située au dessus de la ligne joignant les contacts latéraux avec les arbres voisins.
A1, A2, A3 : le tronc est l'axe d'ordre 1 (A1), il porte des étages de branches appelées A2, lesquelles portent des rameaux A3.
Gourmands vigoureux : gourmands plagiotropes ou orthotropes présentant une forte dominance apicale (existence d'un axe principal dominant), une forte croissance (net espacement entre les étages de ramifications), et une sexualité absente ou limitée à quelques cônes femelles.
Gourmands nombreux : gourmands présents sur plus de 50% des A2 et les recouvrant sur plus du quart de leur longueur. Sur l'A1, les gourmands sont nombreux lorsqu'ils cachent la partie du tronc qui les porte.
2e houppier : structure constituée de gourmands vigoureux portés par le tronc et hiérarchisés entre eux (certains étant dominants, d'autres dominés).

Perspectives

- Fiches techniques :
  - Par essence et par stade de développement : jeune et mature



  - Vers une fiche commune : conifères et feuillus

Perspectives

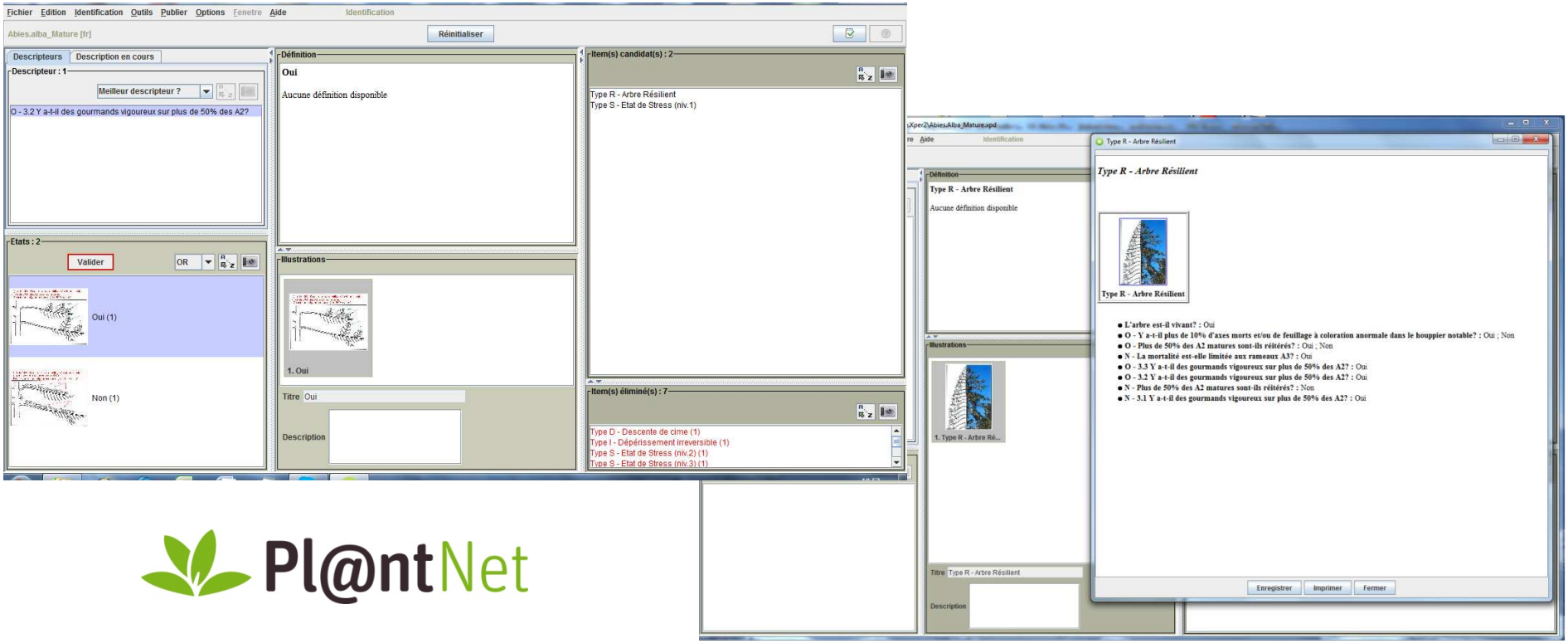
- Concertations avec le groupe de travail :

  - utilisation et validation des fiches,

  - pertinence et faisabilité des notations proposées : simplicité, transmissibilité et la reproductibilité des critères

Perspectives

- Aide au diagnostic de l'arbre assisté par ordinateur
  - Base Xper2: requêtes, illustrations et historique des étapes



Pl@ntNet

Quel intérêt du support informatique pour le diagnostic de l'arbre?

Vers le diagnostic du peuplement …

Merci de votre attention