



Evolution et adaptation au changement climatique chez les sapins méditerranéens. Mise en place d'un site d'étude sur le Mont Ventoux

Caroline Scotti-Saintagne

► To cite this version:

Caroline Scotti-Saintagne. Evolution et adaptation au changement climatique chez les sapins méditerranéens. Mise en place d'un site d'étude sur le Mont Ventoux. Société botanique du Vaucluse, Dec 2019, Chateauneuf de Gadagne, France. 24 p. hal-02437585

HAL Id: hal-02437585

<https://hal.science/hal-02437585>

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Evolution et adaptation au changement climatique chez les sapins méditerranéens Mise en place d'un site d'étude sur le Mont Ventoux

Caroline Scotti-Saintagne

Unité de Recherche Ecologie des Forêts Méditerranéennes

Partenaires :

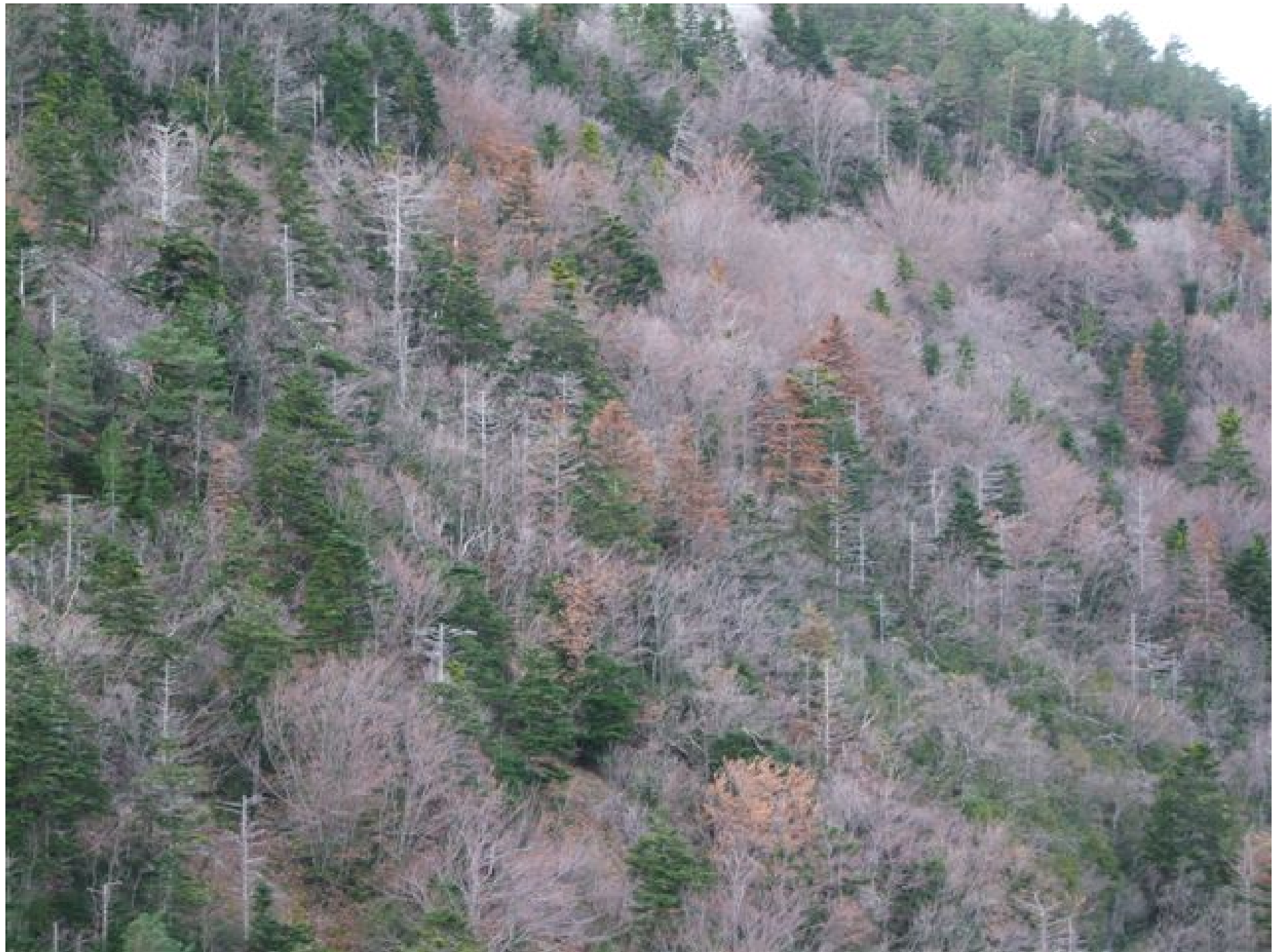
URFM, UEFM, DSF, ONF, SBV, Région SUD PACA

Société Botanique du Vaucluse (SBV), le lundi 9 décembre 2019.

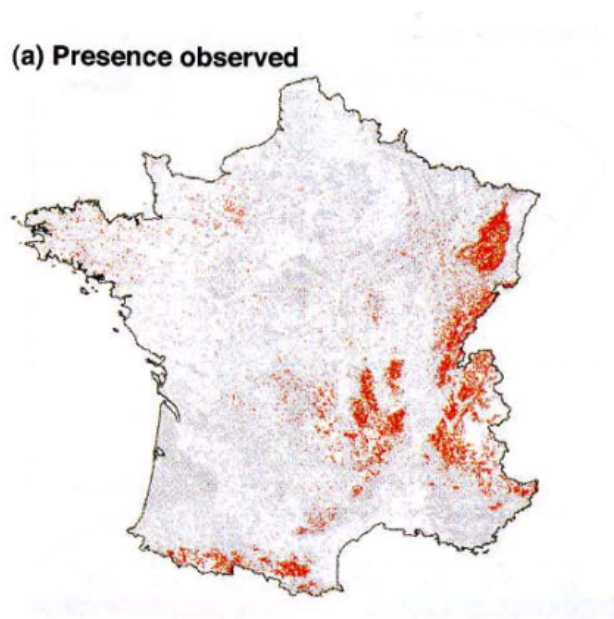
INRAE

**RÉGION
SUD**
PROVENCE
ALPES
CÔTE D'AZUR

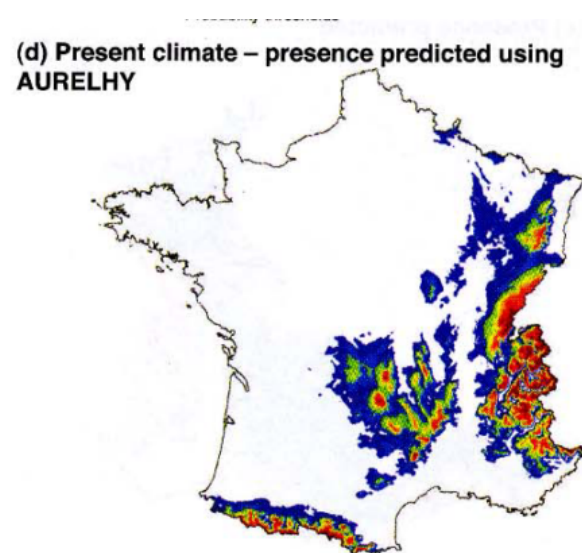




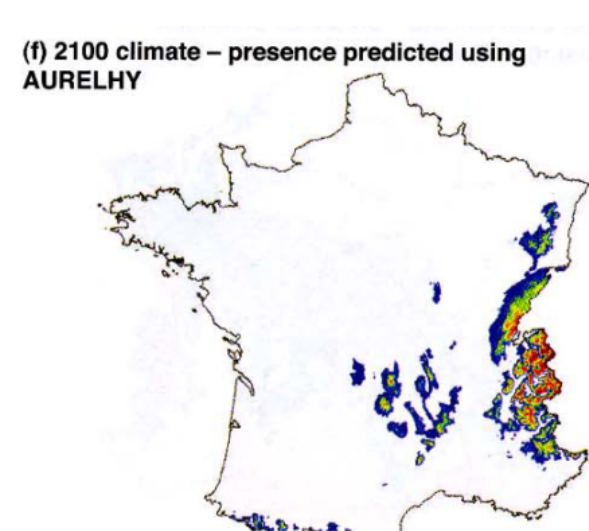
Distribution actuelle



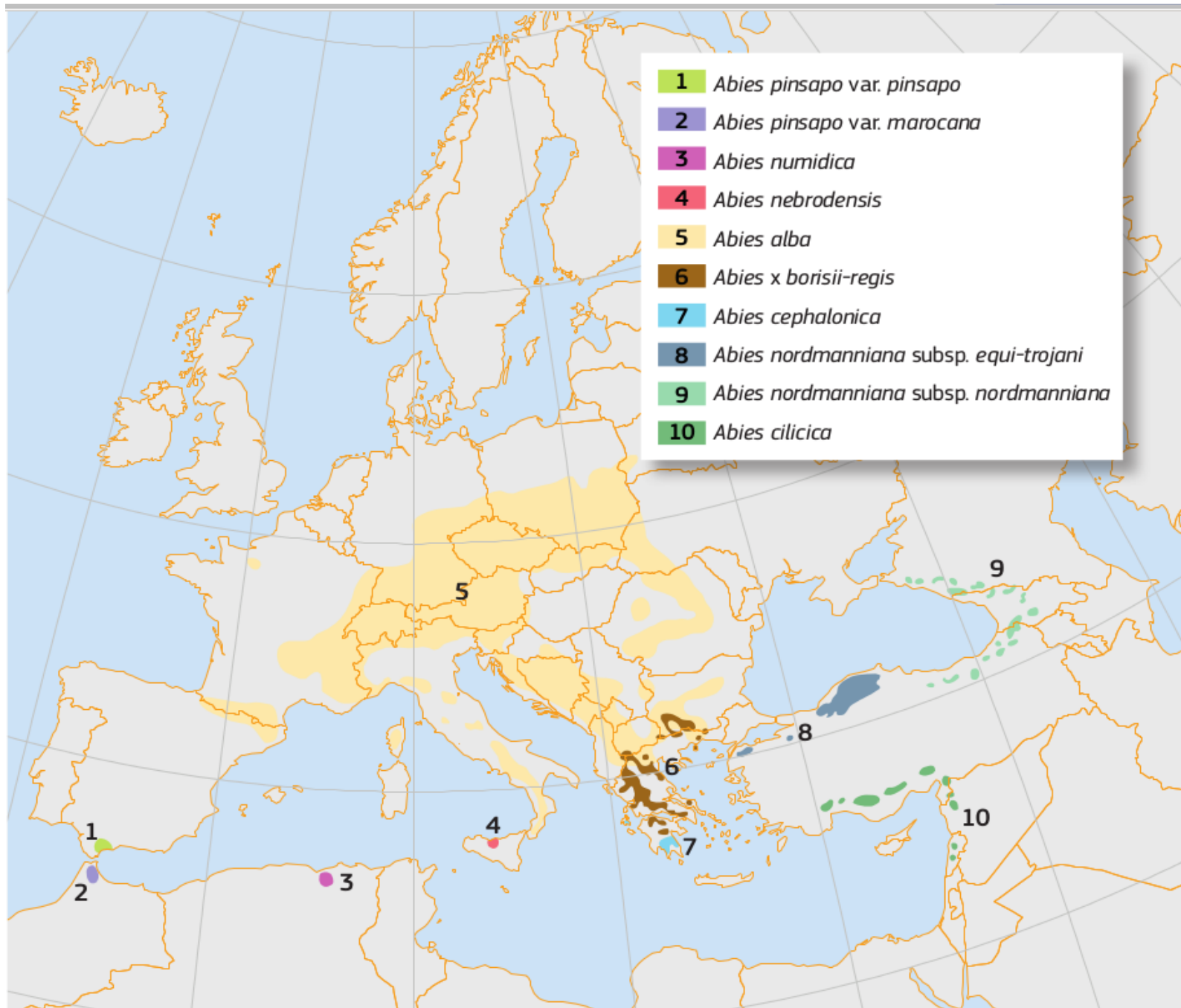
Distribution actuelle modélisée



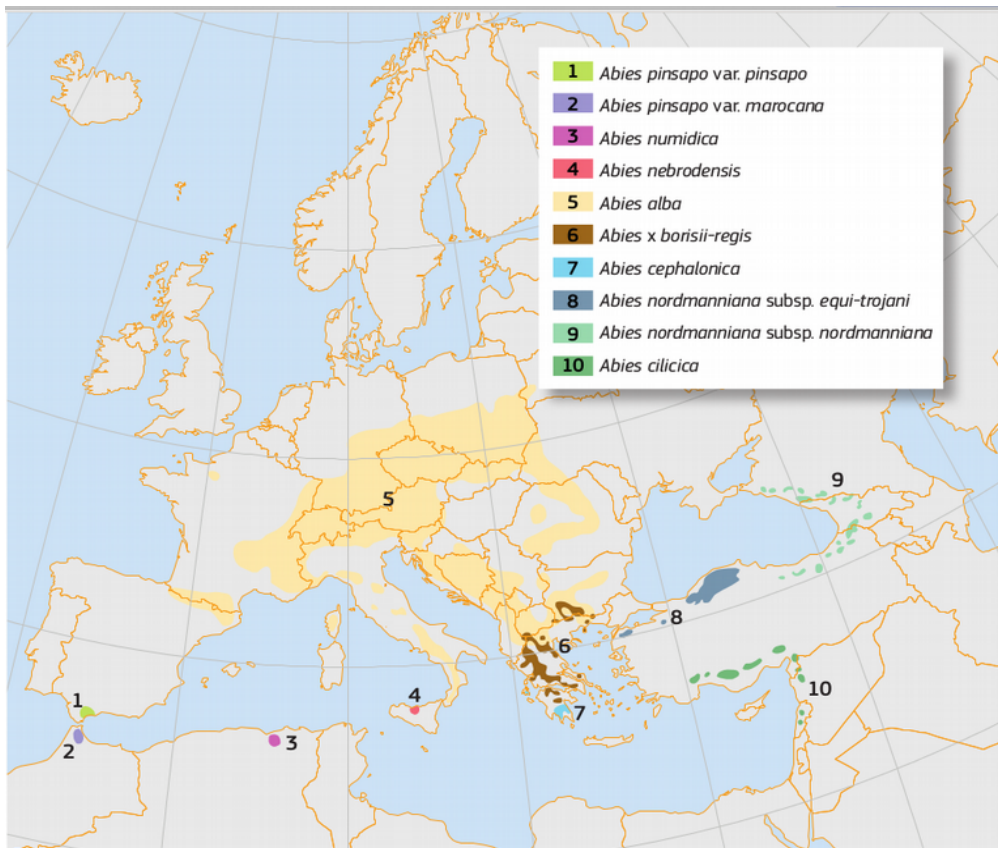
Distribution future modélisée



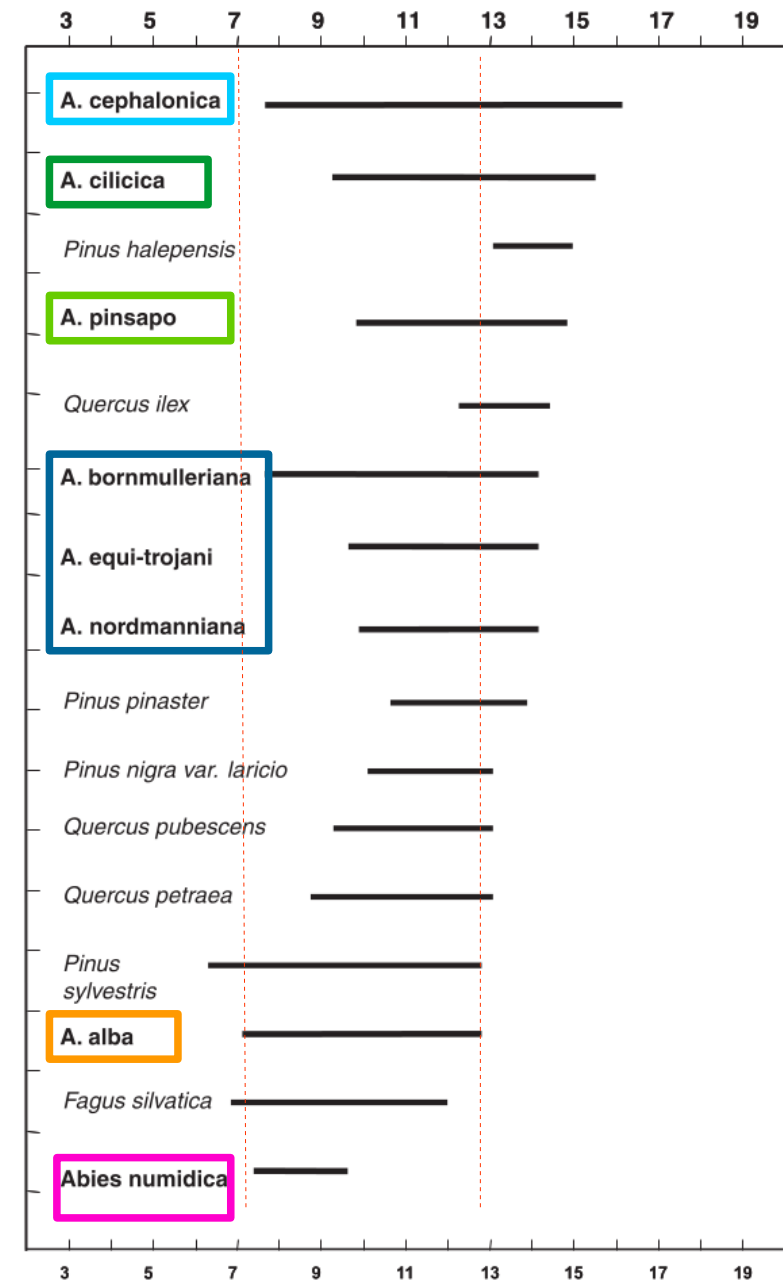
Modélisation de la distribution de *A. alba* sous le climat actuel et futur (Scénario B2). Badeau et al., 2010



Température moyenne dans les aires de distributions naturelles



G. Caudullo, W. Tinner. European Atlas of Forest Tree Species | Tree species



Aussenac 2002

Processus de survie : stratégie de résistance à la sécheresse

- **Echappement** (perte de feuilles pendant la saison sèche)
- **EVITEMENT** (blocage de la croissance aérienne, fermeture stomatique, croissance racinaire)
- **Tolérance** (augmentation de la résistance à la contrainte hydrique, résistance à la cavitation)

Tab. II : Composantes du potentiel hydrique total de quelques espèces forestières méditerranéennes

Espèces	Potentiel hydrique (MPa)		Teneur en eau relative	Degrés de résistance à la dessiccation	Interprétation écologique
	Début de contrôle de la transpiration	Blocage de la transpiration			
<i>Abies alba</i>	-1,8	-4,0	80,0	0	Adapté aux stations bien alimentées en eau, craint la sécheresse
<i>A. nordmanniana</i>	-0,9	-3,0	78,2	1	Adapté à des conditions limitées de sécheresse
<i>A. marocana</i>	-1,4	-2,7	79,6	1	Adapté à des conditions limitées de sécheresse
<i>A. pinsapo</i>	-1,0	-2,8	77,4	1	Adapté à des conditions limitées de sécheresse
<i>A. grandis</i>	-1,1	-2,5	78,6	2	Adapté aux stations bien alimentées en eau, mais résiste à la sécheresse
<i>A. numidica</i>	-1,2	-2,4	78,2	2	Adapté aux stations bien alimentées en eau, mais résiste à la sécheresse
<i>A. cilicica</i>	-0,8	-2,6	70,2	3	Adapté à la sécheresse
<i>A. concolor</i>	-0,8	-2,6	75,4	3	Adapté à la sécheresse
<i>A. cephalonica</i>	-0,8	-2,4	64,2	3	Adapté aux sécheresses fréquentes et fortes

Quelques critères d'identification botanique

Synthèse de Frédéric Jean. D'après Jean-Pierre Roux et les clés de Debazac et Quezel forêt méditerranéenne, t. VII, n o 1, 1985

- a) ***Abies alba* Mill.**

Aiguilles à apex tronqué ou échancré, longues de 15 à 30mm, rangées sur le rameau suivant une disposition distique ou sub-distique.

Rameau à pubescence courte et noirâtre.

- b) ***Abies nordmanniana* (Steven) Spach**

Aiguilles à apex arrondi et échancré, disposées en brosse relevée et rabattues vers l'extrémité du rameau qu'elles cachent.

Bourgeons, en général, non résineux.

- c) ***Abies bornmuelleriana* Mattf.**

Aiguilles à apex tronqué ou échancré. Rameau glabre à poils rares. Bourgeons, en général, très (?) résineux.

- d) ***Abies cephalonica* Loudon**

Aiguilles rigides à apex pointu, très piquant

- f) ***Abies cilicica* (Antoine & Kotschy) Carrière**

Aiguilles à apex ogival, pointu (?). Aiguilles légèrement rabattues vers l'extrémité du rameau qu'elles ne cachent pas. Bractées incluses.

- c) ***Abies pinsapo* Boiss.**

Aiguilles épaisses, non piquantes (?), de 10-15mm de long et disposées en écouvillon autour du rameau.

- d) ***Abies numidica* Lannoy ex Carrière**

Aiguilles épaisses, non piquantes, de 15-25mm de long et disposées en demi-écouvillon autour du rameau laissant apparaître sur la partie supérieure un petit sillon en forme de V.

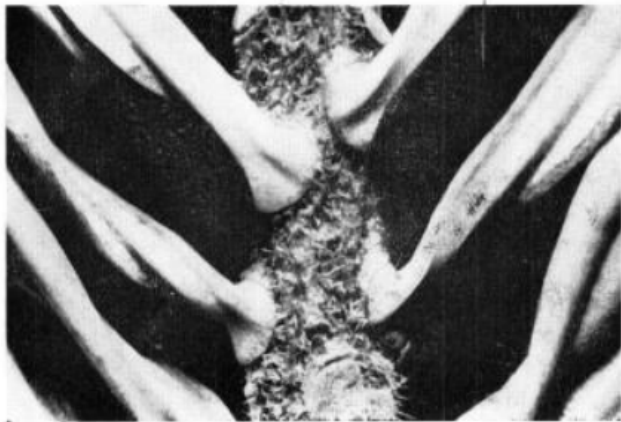
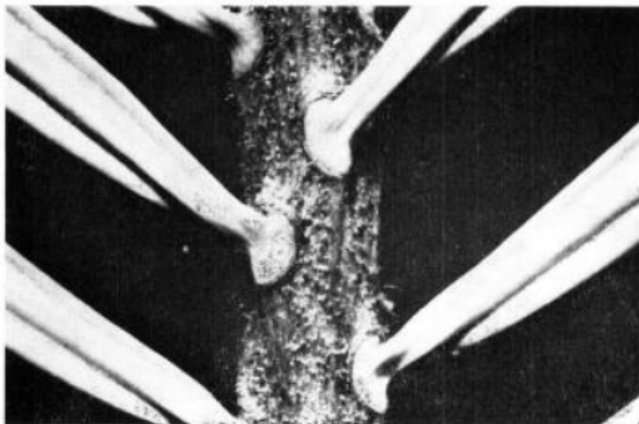


FIG. 6

Variabilité du caractère « pubescence du rameau de l'année ».

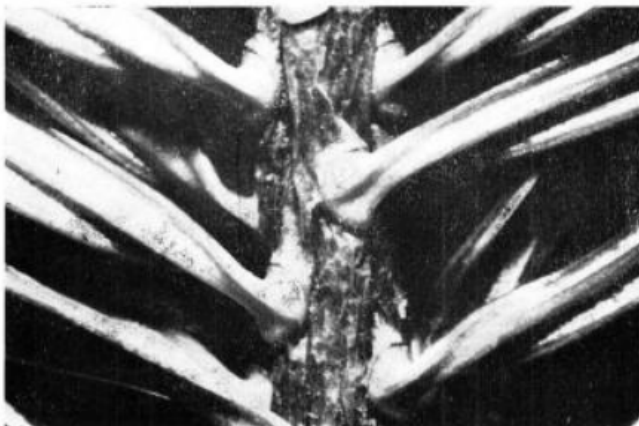
Echantillon très pubescent prélevé en forêt de Papart.
(*Abies nordmanniana*, peuplement n° 5).

Pubescence forte



Pubescence moyenne sur un échantillon prélevé en forêt d'Atila.
(*Abies nordmanniana*, peuplement n° 7).

Pubescence moyenne



Echantillon rigoureusement glabre prélevé en forêt de Manza.
(*Abies nordmanniana*, peuplement n° 11).

Glabre

RÉPARTITION, ÉCOLOGIE ET VARIABILITÉ DES SAPINS DE TURQUIE DU NORD :

Abies nordmanniana SPACH, *Abies bornmulleriana* MATTFELD,
Abies equi-trojani ASCHERSON et SINTENIS

M. ARBEZ

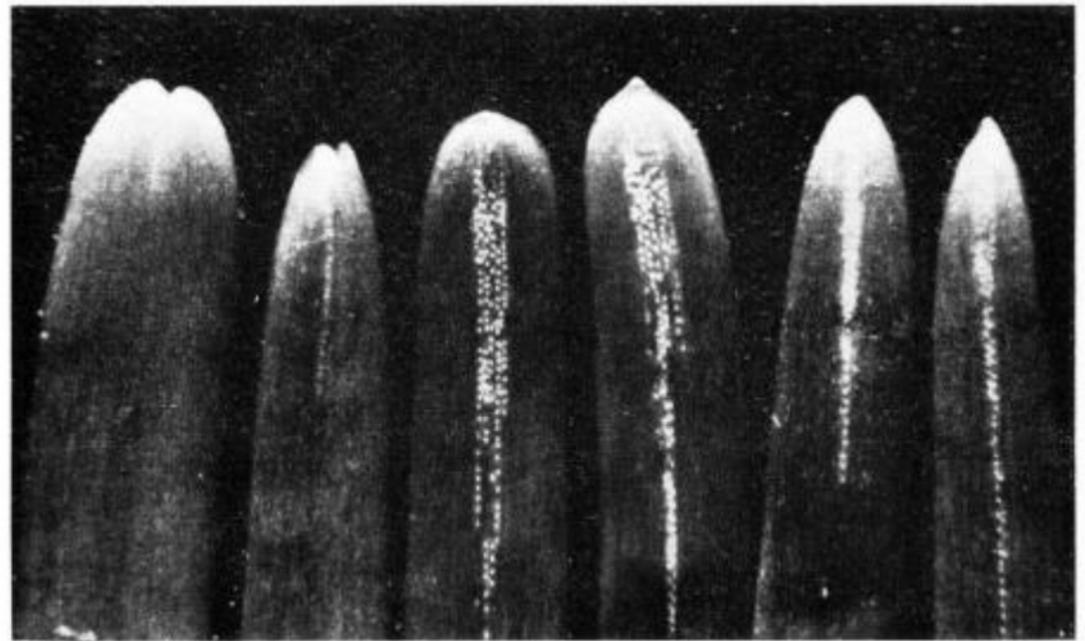


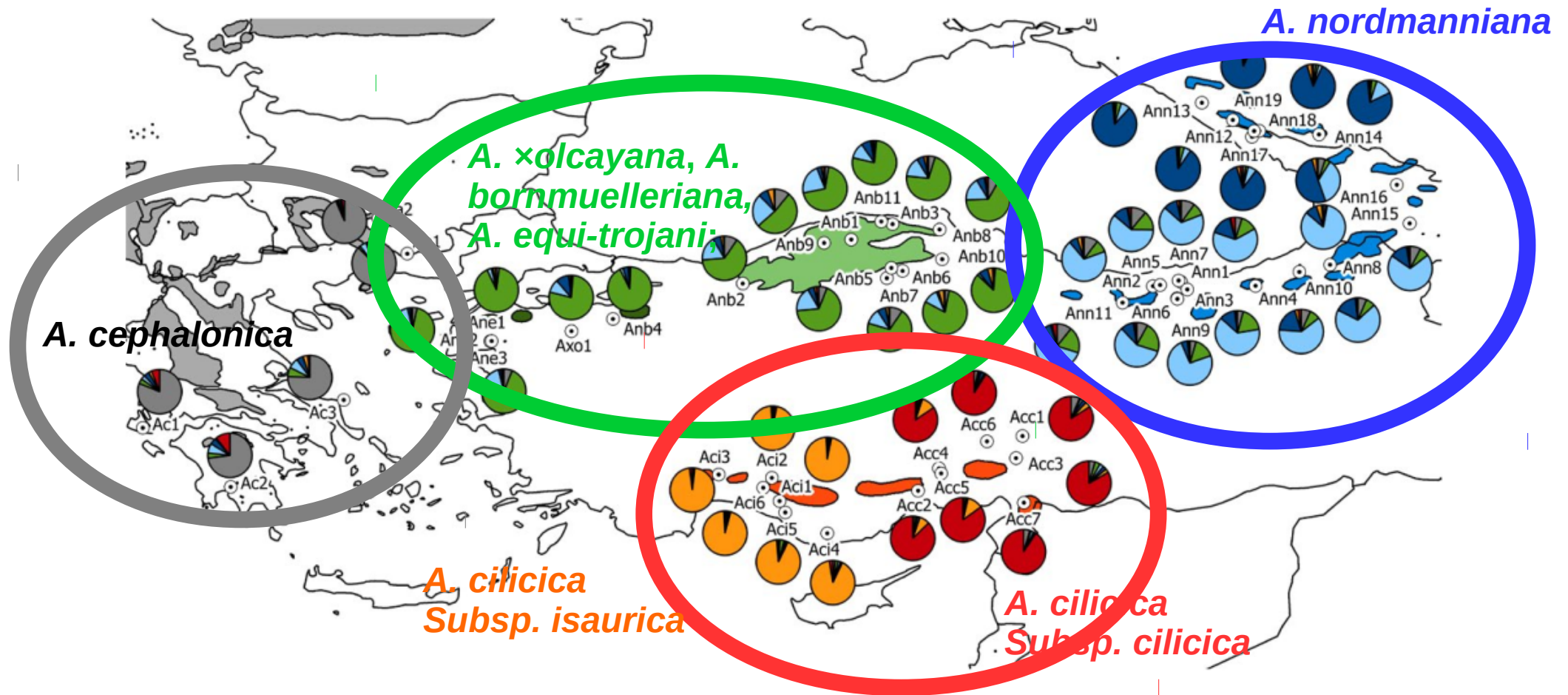
FIG. 7. — Diverses formes d'apex de l'aiguille (rameau stérile, aiguilles insérées latéralement)

Les deux aiguilles de gauche correspondent à la forme arrondie-bilobée et ogivale-échancrée (note 1).

Les deux aiguilles du milieu correspondent à la forme arrondie, avec et sans mucron (note 2).

Les deux aiguilles de droite correspondent à la forme pointue, émoussée et piquante (note 3).

Différenciation génétique....





chêne sessile ->->->->->-> chêne pédonculé



Absence d'isolement reproducteur dans les sapins méditerranéens

- Croisements artificiels

Nordmann * (pectiné, cephalonie, numidica, pinsapo)

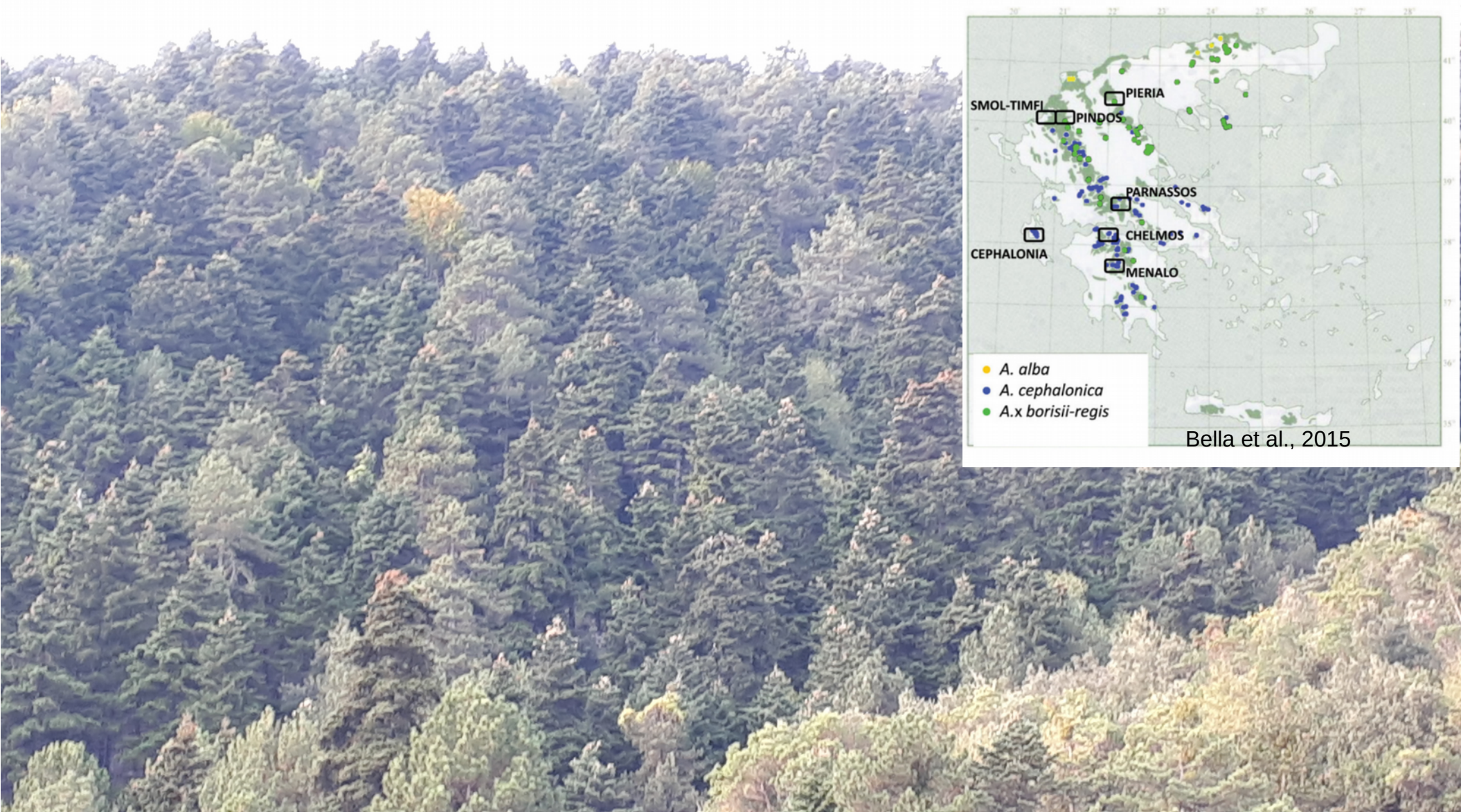
- pectiné * (pinsapo, cephalonica)
- Cephalonie * (pectiné, pinsapo, Nordmann)

- Hybridation naturelle

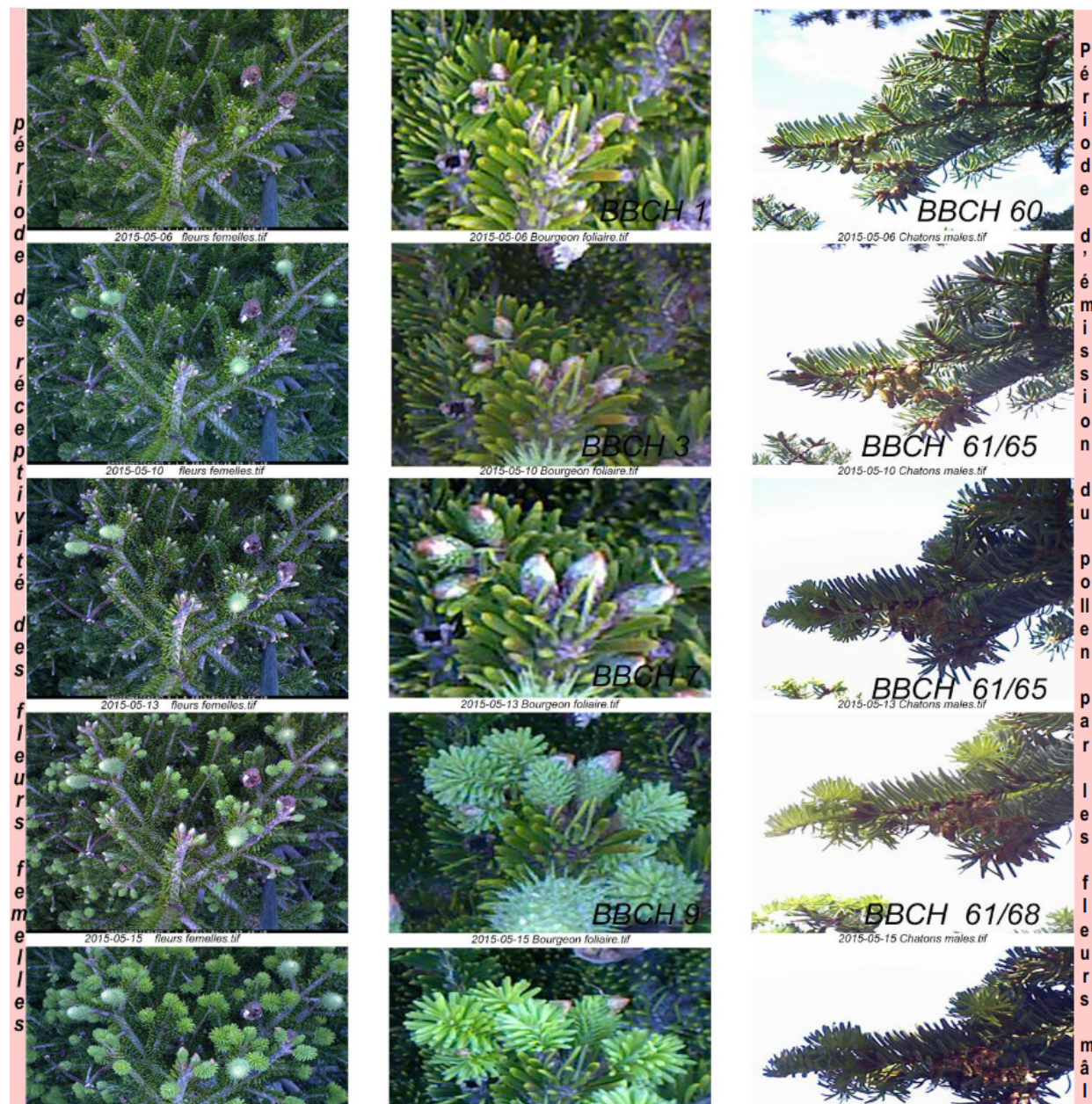
sapin pectiné * sapin de céphalonie = sapin du roi Boris : *A. Borisii-regis*



Plantation réalisée en 1971

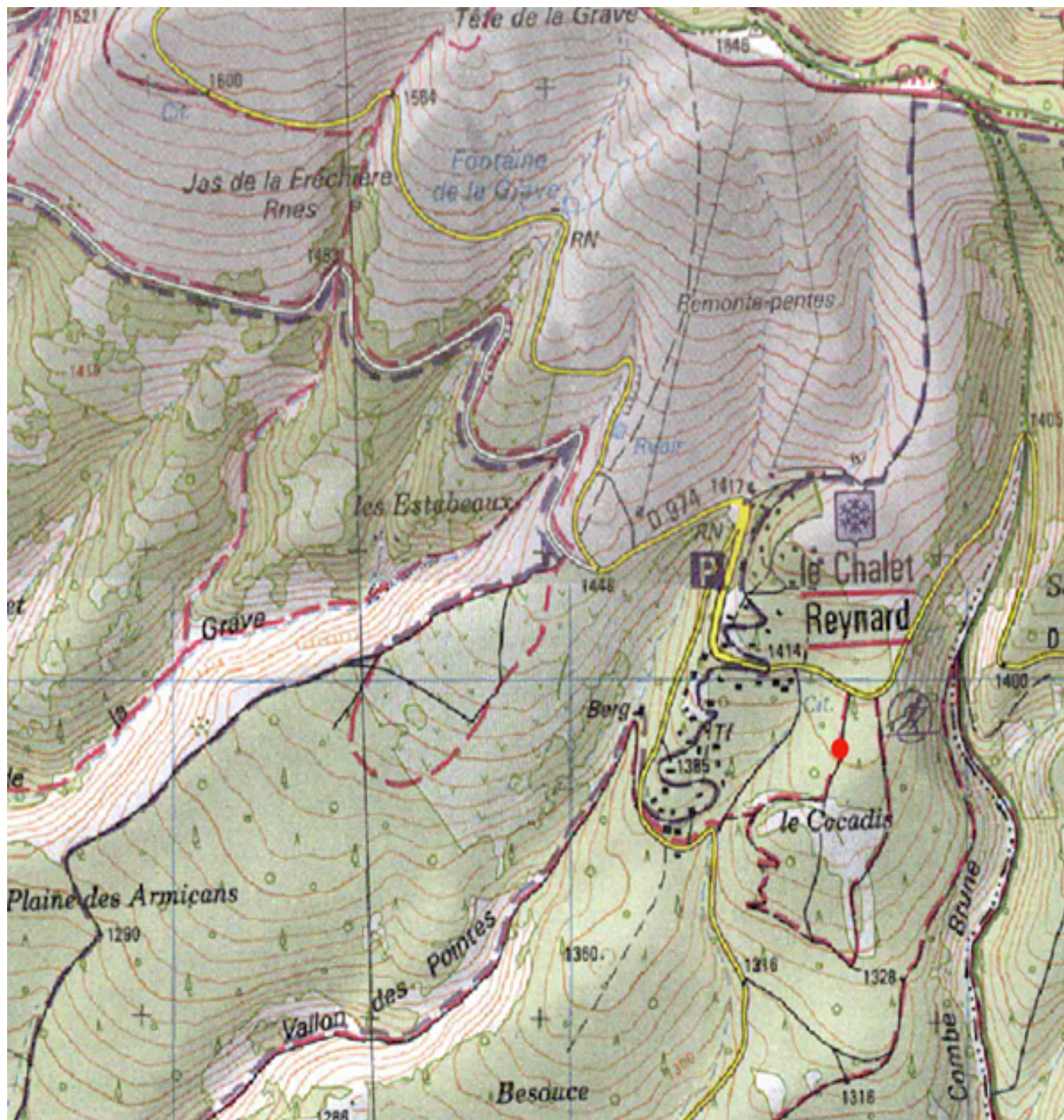


Abies borisii regis : hybride entre sapin pectiné et sapin de Céphalonie.
Population naturelle en Grèce sur le Mont Olympe.
Photo de N. Turion 2018.



F. Jean, O. Ambrosio, W. Brunetto, H. Picot, O. Gilg, L. E. Pâques, B. Dimouro, X. Morin, J-P Orts. Figure 3. Identification des stades de floraison femelle (à gauche), du débourrement végétatif (au centre) et de la floraison mâle (à droite) chez *Abies alba* au cours de la floraison. (photo URFM).

A Monsieur le Sous-Inspecteur à Carpentras

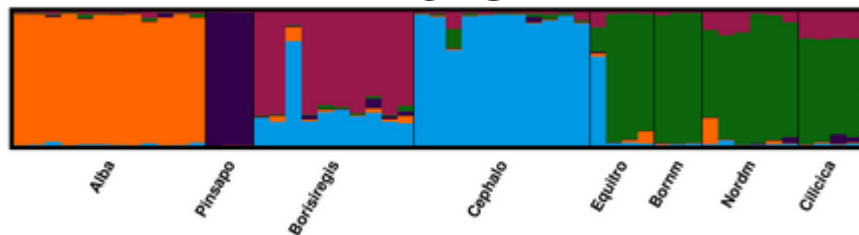


TRAVAUX EFFECTUES DANS LA PARCELLE						
années	NATURE	RELEVÉ DES TRAVAUX EFFECTUES			QUANTITES	MONTANT (facultatif)
		Repère plan	Plantation			
			Nbr Plants	% Success		
1970	Coupe blanc et résineux				489 m ³	
1972	Chêne				1 m ³	
1983	Régénération Sapin Nordman	1	500	61%		2685,16
1984	Plantation en régénération de Sapin de Nordmann		1700	62%		5224,37 (4,1)
1986	Fourniture et plantation de Sapin de Nordmann		2000			9498,00
1987	Mise en place de sapins de l'épave		1300			6138,81
1989	Sous-bois pour plantation de Sapin				2,5 ha	6955,00
						PIM 1987

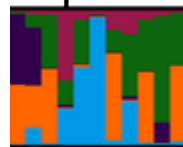
COPES ET TRAVAUX EFFECTUES DANS LA PARCELLE						
années	NATURE	RELEVÉ DES TRAVAUX EFFECTUES			QUANTITES	MONTANT (facultatif)
		Repère plan	Plantation			
			Nbr Plants	% Success		
1990	Fourniture et mise en place de Sapin Nordmann	1	4924	50	5,2 Ha	2121,26
1991	Fourniture et mise en place de Sapin Nordmann (0,9 Ha en plan) et 3800 plants en régénération de Sapin Nordmann	2	4800		0,9 Ha	18349,88
1991	Boisage dans plantation de Sapin Nordmann				5 Ha	3885,21
1992	comptage repère			74		
2001	Dépeçage dans régénération naturelle de Pins à crochets	3			2 Ha	
2015	Amélioration Petits Bois		2433	449	11 ha	8X: 255 m ³
2016	(Vie plan au verso)		Tiges	m ³		PS: 153 m ³
						PO: 39 m ³
						449 m ³
						Prix 21,74 €/HT/m ³
						9261 €/HT



REFERENCES



Expertise



Jeune peuplement de *A. nordmanniana* ?

expertise botanique	expertise génétique
pinsapo ?	alba * pinsapo
alba ?	alba * pinsapo * cephalo
Nordmann?	cephalo * MéditOrien
Cephalonie ?	pinsapo * MéditOrien
Cephalonie ?	cephalo * MéditOrien
Cephalonie ?	cephalo * MéditOrien
Cephalonie ?	cephalo
alba ?	alba * MéditOrien
alba ?	cephalo * MéditOrien
alba ?	alba * MéditOrien
alba ?	pinsapo * MéditOrien
alba ?	alba * MéditOrien

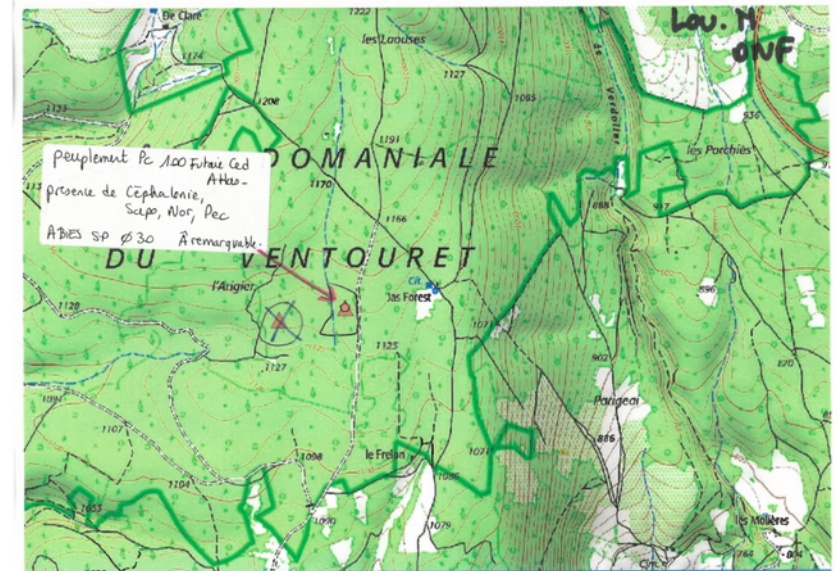


alba atypique ?

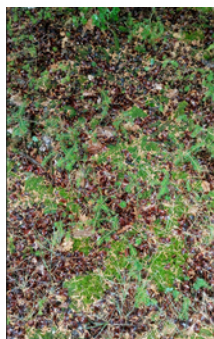
Pas de *A. alba* pur ...

Archiviste chez Vilmorin : "dans les années 1930/40"...
"Récolte pour *Abies alba* et *Abies nordmanniana*....déjà bien hybridés"

- Stage BTS Lou Martoglio / V rane Br chu



Une sapinière en mélange fructifère



Hybrides ?



A. alba ?





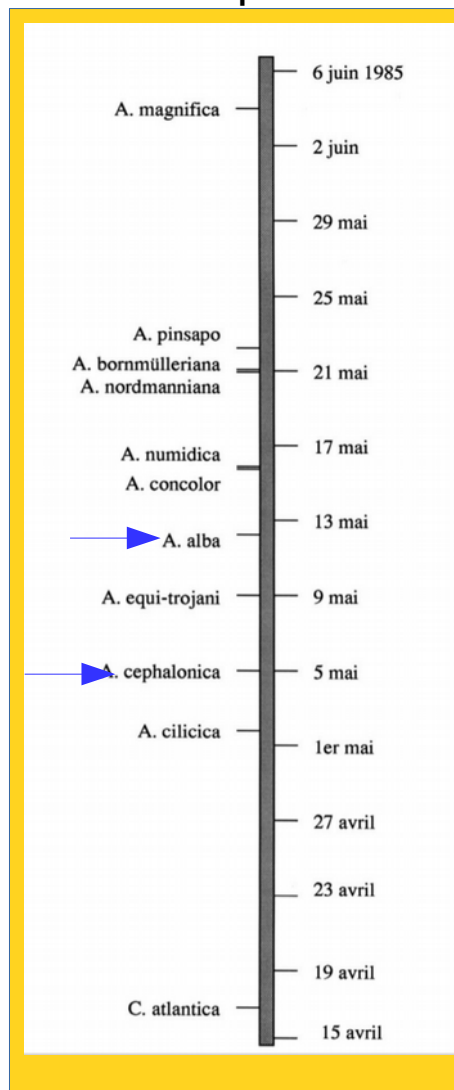
Fente sur les sapins de
Céphalonie : gélivure de 2012.
Attention aux gélées tardives.

Nombre de jours de gel Hiver 2011-2012

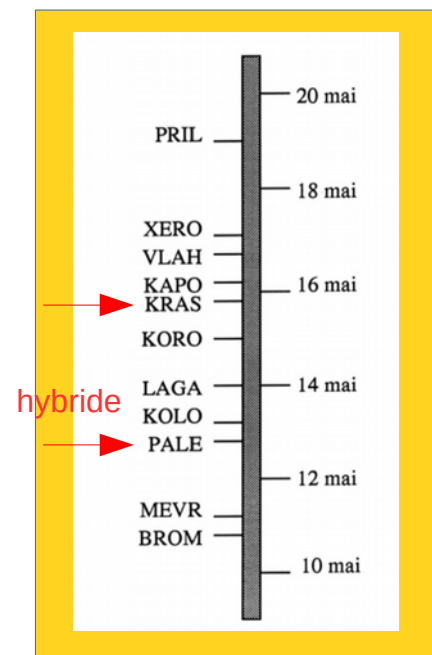
Température	Nov 2011	Déc 2011	Janv 2012	Fév 2012	Mars 2012	Total
≤ 0 degré Celsius	2	9	13	24	2	50
≤ - 5 degrés Celsius	0	0	1	13	0	14

Variabilité de la date de débourrement

Entre espèces



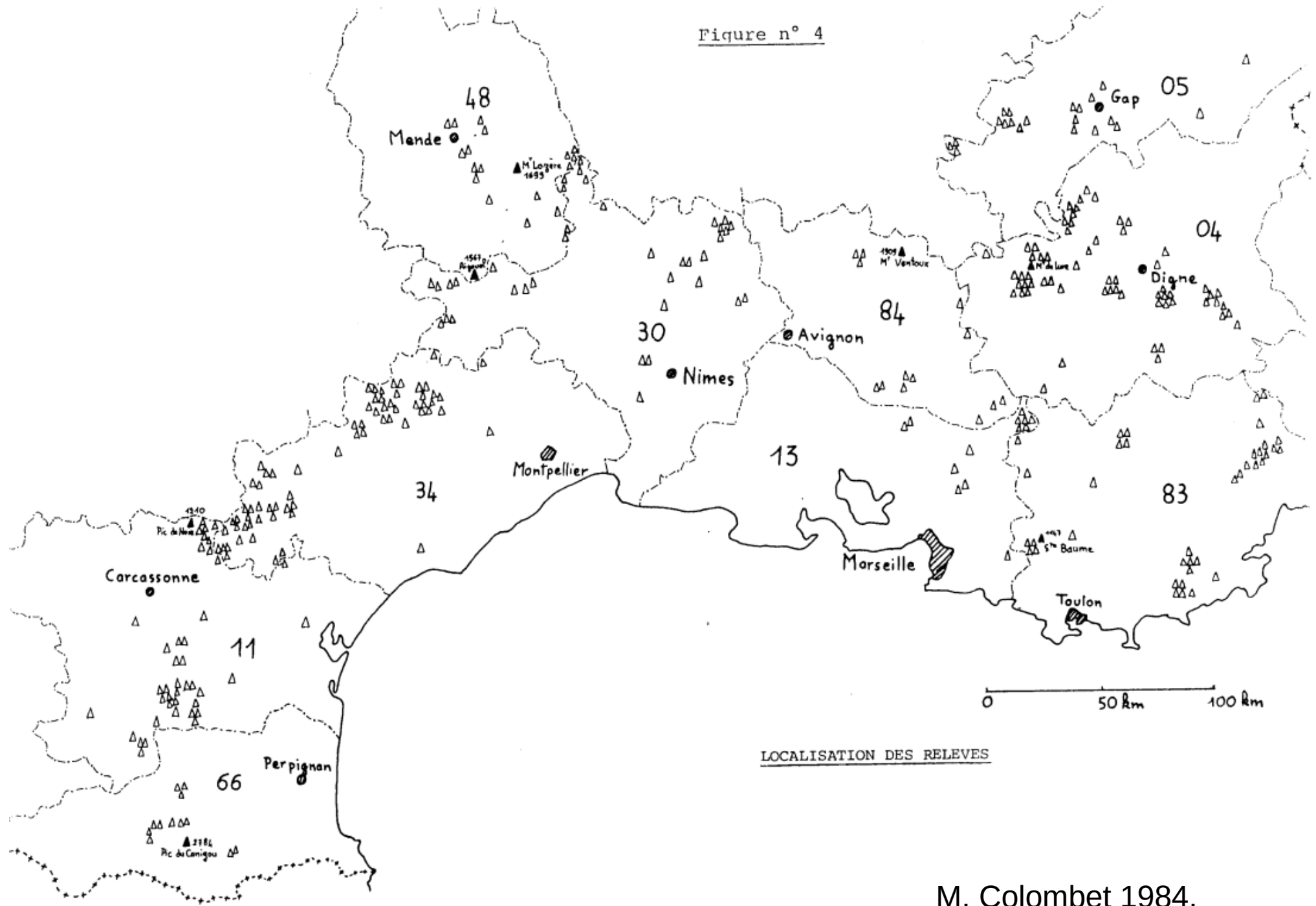
Entre provenances



Moyenne entre 1985 et 1987

Pelenc, Treps, Le Ruscas
Ducrey, 1998

Figure n° 4



LOCALISATION DES RELEVES

M. Colombet 1984.

I - LOCALISATION ET DESCRIPTION DE LA STATION

1) SITUATION

Département/ N° d'ordre (n° évent. des autres fiches portant sur le même bois) : 320
Canton : / Commune : Chevrol blanc / Lieu : M.F. Font de l'Orme
Région I.F.N./Secteur O.N.F./Distance du littoral (km) : 6
Propriétaire : Etat (1) Département (2) Commune et collectivité (3) Particulier (4) : 1
Latitude/Longitude (milligrades) : 48.63.7 3.17.5

2) STATION

Altitude : (en mètres) : 248
Topographie : plaine ou vallée (10) plateau ou replat (1) sommet (2) haut de versant (3) mi-versant (4) bas versant (5)
Exposition du versant : N (1) E (2) S (3) W (4) toutes (5) : 4
Exposition de la station : N (1) NE (2) E (3) SE (4) S (5) SW (6) W (7) NW (8) toutes (9) : 7
Pente (en %) : 40

3) SOUS-SOL

Nature de la roche mère (voir code) : Calcaire du Helvetien
Affleurement de la roche mère : de 0 à 10% (1) de 10 à 30% (2) de 30 à 60% (3) de 60 à 100% (4) : 1
Formation superficielle : roche mère nue (1) altération de la roche mère (2) colluvion (3) alluvion (4) moraine (5) restanques (6) : 3

4) SOL

Profondeur du sol : 5 sondages (en cm) : 204040
Pourcentage de cailloux en affleurement de 0 à 10% (1) de 10 à 30% (2) de 30 à 60% (3) de 60 à 100% (4) : 1
Pourcentage de cailloux dans le sol de 0 à 10% (1) de 10 à 30% (2) de 30 à 60% (3) de 60 à 100% (4) : 2
Texture : argile (1) limon (2) sable (3) équilibrée (4) : 4
Horizon de surface (litière exclue) : minéral (1) peu organique (2) organique (3) autres (4) : 5

5) OBSERVATIONS SUR LA STATION (en particulier facteurs déterminants éventuels)

Pendage : conforme, inverse : non
Erosion : (de surface, en rigoles, bad-lands) : non
Alimentation en eau : (drainage, hydromorphie) : nappe phréatique dans B. vallon - profond - frais
Nature du dépôt : (% bloc, cailloux, graviers, fines) : 3
Réaction HCl terre fine à 20 cm : 3

I - VEGETATION ENVIRONNANTE ET ACCOMPAGNATRICE

Département/N° d'ordre : 24 601.2
frêne à fleurs 1.80.4
hermes 3.54.1
chêne vert 3.54.3
chêne pub. 3.54.4
pin d'Alep 3.69.3
boujeauie 0.61.7
clématite 1.1.6.5
germandrée dorée 3.6.2
clorocinium 1.4.7.5
ronce 3.7.0.9
genévrier com. 2.3.1.2

Département/N° d'ordre : 1
7 10
11 14
15 18
19 22
23 26
27 30
31 34
35 38
39 42
43 46
47 50
51 54
55 58
59 62
63 66
67 70
71 74
75 78

OBSERVATIONS (espèces introduites notamment) : arboretum

II - DESCRIPTION DU BOISEMENT DE SAPIN

Département : / N° d'ordre : 24 601.2
Espèce ou hybride : Pinus

1) OBSERVATIONS SUR LE PEUPELEMENT :

Surface d'extension du boisement (en hectares et ares) : 1 350
Recouvrement : strate arborescente/orbustive/herbacée (1/10) : 1
Recouvrement relatif des sapsins dans leur strate (/10) : 1
Nombre de plants/ha : bouquet ou alignement (1) disséminés moins de 50/ha (2) de 50 à 200/ha (3) plus de 200/ha (4) en plein ou en bandes moins de 500/ha (5) de 500 à 1000/ha (6) de 1000 à 2000/ha (7) plus de 2000/ha (8) : 1
Mesures dendrométriques : Age lu sur carotte (années) : 28 26
Hauteur (en dm) : 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62
Abri (sans (1) latéral (2) total (3)) : 28 26
Age connu par archives ou lu sur souche (années) : 1864 120

2) RÉGÉNÉRATION NATURELLE

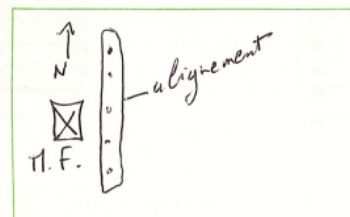
Fructification : pas de cônes (0) rare (1) fréquente (2) abondante (3) : 3
Semis : moins de 20 cm : absent (0) rare (1) fréquent (2) abondant (3) : 3
de 20 à 200 cm : absent (0) rare (1) fréquent (2) abondant (3) : 3
plus de 200 cm : absent (0) rare (1) fréquent (2) abondant (3) : 3

3) PLANTATION RÉCENTE - TRAVAUX - MATÉRIEL VÉGÉTAL

Antécédents culturaux : terre de culture (1) lande (2) garrigue ou maquis (3) forêts (4) autres (5) : 1
Mode plantation : en plein sur terrain nu (1) en mélange sur terrain nu (2) en sous-étage (3) en bandes (4) autres (5) : 1
Travail du sol : aucune préparation (1) potets piochés (2) labour en bande ou total (3) rootage en ligne (4) rootage défoncement total (5) banquettes sous-solées (6) : 1
Mise en place : au coup de pioche (1) potet pioché (2) autres (3) : 1
Matériel végétal : semis naturels (1) semis artificiels (2) plants RN 1 an (3) plants RN 2 ans et repiqués (4) plants 1.0.G. (5) plants G 1+1 (6) plants RN sans précision d'âge (7) plants godets sans autres précisions (8) autres (préciser) (9) : 1
Provenance ou pépinière : (en clair) : 1
Entretiens : désherbage (1) binage (2) dégagement (3) réalisés pendant 1, 2, 3 ans et plus : 1
Taux de reprise : (/10) / Nombre de passages en regarnis : 1

OBSERVATIONS GÉNÉRALES (en clair)

Etat sanitaire : bon bois entretenu
Accidents : courbure
Caractères remarquables : arbres magnifiques - très beau port - ne forment pas la table
Nombre d'arbres dans le cas d'un bouquet :
Observations sur la régénération :
Observations sur la plantation : Arboretum
Autres observations sur le boisement : 1



Croquis de repérage
(indiquer les autres fiches du même boisement)

Date : 1.84
Nom du rédacteur : BLV

Appel à projets recherche 2019 volet exploratoire RapiDadap : Caractérisation, en conditions naturelles, de la reproduction sexée du sapin autochtone et du sapin de méditerranée



? **PRE-PROPOSAL FORM**



BiodivClim: Call for transnational research projects on "Biodiversity and Climate change"

Project title : **Management of evolutionary potential across species for climate change mitigation**

Short name / Acronym : **CLImax**

Proposal number : BiodivClim-71

Keywords : Adaptive potential, conservation genetics, ecological forecasting, genetic diversity, genomics, local adaptation, natural selection, population genetics, population viability, species distribution models



APPEL d'OFFRE INTERNE ECCOREV – ITEM 2020 ?

Réseau pour l'étude de l'adaptation des sapins au changement climatique, que nous apprennent les anciennes plantations en région méditerranéenne?

Acronyme : **Retro**