

Vulnérabilité et adaptation des écosystèmes forestiers dans un contexte de changement climatique : observation, modélisation et réflexion épistémique



DOCUMENTS ANNEXES HDR Hendrik Davi

ANNEXE 1 : Curriculum Vitae détaillé.....	2
ANNEXE 2 : Cartographie et description des sites.....	12
Mont Ventoux	12
Lamanon.....	15
Gemenos	16
Le Treps 1	16
Le Treps 2	16
Pelenq	16
Livinière	16
Sagnassols	17
Les Chauvets.....	17

ANNEXE 1 : Curriculum Vitae détaillé

DAVI Hendrik

Français né le 21 décembre 1977 à Athis-Mons (91) France

Docteur

✉ : INRA - UR629, Écologie des Forest Méditerranéennes, Domaine Saint Paul, Site Agroparc, 84914 AVIGNON Cedex 9 : +33.4.32.72.29.99

☎ : +33.4.32.72.29.02

Hendrik.davi@avignon.inra.fr

Laboratory: Ecology of Mediterranean forests

Team EFDC : In charge of Functional Ecology and Community Dynamics Team

Academic qualifications:

- **Master 2 of Philosophy & Epistemology**, University of Provence, Aix, France, 2011-2012. *“Can pluralism in Ecology be overcome by modelling?”*
- **Licence of Philosophy & Epistemology**, University of Provence, Aix, France, 2009-2011.
- **PhD in Functional Ecology**, University Paris-Sud XI, Paris, France. 2000-2004. *“Modelling water and carbon cycles in climate change frame: Improvement and validation of a generic model on 5 forest types and scaling up from stand to regional scale”* supervised by Dr. E. Dufrêne University Paris-Sud XI, Orsay.
- **Master in Ecology of ecosystem and populations**, University Paris-Sud XI, Paris, France. 1998-2000. *“Improvement of a carbon and water flux model in a Mediterranean forest subject to strong water stress”* supervised by Dr. E. Dufrêne.
- **BSc of Science in Biology and Ecology**, Univ. Paris-Sud, Orsay, France. 1995-1998.

Professional experiment

- **Training course during two months on flora mapping in forest and the effect of forest management.** ONF, Rambouillet, 1998.
- **Training course during two months on pollen dispersion of canola seed.** University Paris XI, Orsay, 1999.
- **PhD student and associate professor.** University Paris XI. Ecology Systematic and Evolution (ESE) laboratory, Orsay. 2000-2003. <http://www.ese.u-psud.fr/>
- **Associate professor.** University Paris XI. Orsay. 2003-2004.
- **Postdoctoral fellowships.** Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère (CESBIO),

Toulouse, 2004-2005. <http://www.cesbio.ups-tlse.fr/>

- **Researcher Scientist.** INRA d'Avignon. Unité de Recherches Forestières Méditerranéennes. Team EFDC (Functional Ecology and Community Dynamics). 2005-present <http://www.avignon.inra.fr/>
- In charge of Team EFDC (Functional Ecology and Community Dynamics) since January 2012.

Teaching experiments

Associate professor for graduate and master students in ecology and statistics. 2001 – 2004

- Ecological modelling (creation and coordination)
- Population genetics
- Statistics, computing, programming
- Geographic Information System
- General ecology, botany

Research activity:

Modelling the effects of global change on dynamics of heterogeneous forests

Process-based models couple water and carbon exchange between the vegetation and the atmosphere. These models are evaluated with measured carbon fluxes between the ecosystem and the atmosphere performed by the eddy-covariance technique. Coupling the mechanistic approach based on ecophysiological rules with the forest production models and with population genetic models is now necessary to improve the predictions of forest dynamics under global change.

In this context, I develop a new physiological dynamics and genetics model (PDG) coupling a process-based model (CASTANEA) simulating carbon and water cycle, a dynamics model (CAPSIS-Transporeg ) simulating dispersal and regeneration and a genetics models. This new model is designed to simulate plant community dynamics at landscape scale.

To parameterize the model, it is also necessary to have a better understanding of the functional basis of three processes:

- effect of light on the regeneration;
- climatic and ecological factors that condition the investment in the reproduction;
- mortality of adult trees;
- genetic basis of functional traits.

Consequently, we also develop several experiments and collaborations on these four fields of research. I especially work during the last years on tree mortality in the frame on a French project (Dryade) dealing with the effects of climate change on Silver fir mortality in Mediterranean area.

Publications

1. PEER-REVIEWED PUBLICATIONS

1. Dufrêne, E., **Davi**, H., François, C., Maire, G. le, Dantec, V.L., Granier, A., 2005. Modelling carbon and water cycles in a beech forest: Part I: Model description and uncertainty analysis on modelled NEE. *Ecological Modelling* 185, 407–436. doi:10.1016/j.ecolmodel.2005.01.004
2. **Davi**, H., Dufrêne, E., Granier, A., Le Dantec, V., Barbaroux, C., François, C., Bréda, N., 2005. Modelling carbon and water cycles in a beech forest: Part II.: Validation of the main processes from organ to stand scale. *Ecological Modelling* 185, 387–405. doi:10.1016/j.ecolmodel.2005.01.003
3. Loustau, D., Bosc, A., Colin, A., Ogée, J., **Davi**, H., François, C., Dufrêne, E., Déqué, M., Cloppet, E., Arrouays, D., Bas, C.L., Saby, N., Pignard, G., Hamza, N., Granier, A., Bréda, N., Ciais, P., Viovy, N., Delage, F., 2005. Modeling climate change effects on the potential production of French plains forests at the sub-regional level. *Tree Physiol* 25, 813–823. doi:10.1093/treephys/25.7.813
4. Maire, G.L., **Davi**, H., Soudani, K., François, C., Dantec, V.L., Dufrêne, E., 2005. Modeling annual production and carbon fluxes of a large managed temperate forest using forest inventories, satellite data and field measurements. *Tree Physiol* 25, 859–872. doi:10.1093/treephys/25.7.859
5. **Davi**, H., Bouriaud, O., Dufrêne, E., Soudani, K., Pontailier, J.Y., le Maire, G., François, C., Bréda, N., Granier, A., le Dantec, V., 2006a. Effect of aggregating spatial parameters on modelling forest carbon and water fluxes. *Agricultural and Forest Meteorology* 139, 269–287. doi:10.1016/j.agrformet.2006.07.007
6. **Davi**, H., Dufrêne, E., Francois, C., Le Maire, G., Loustau, D., Bosc, A., Rambal, S., Granier, A., Moors, E., 2006b. Sensitivity of water and carbon fluxes to climate changes from 1960 to 2100 in European forest ecosystems. *Agricultural and Forest Meteorology* 141, 35–56. doi:10.1016/j.agrformet.2006.09.003
7. **Davi**, H., Soudani, K., Deckx, T., Dufrene, E., Le Dantec, V., François, C., 2006c. Estimation of forest leaf area index from SPOT imagery using NDVI distribution over forest stands. *International Journal of Remote Sensing* 27, 885–902. doi:10.1080/01431160500227896
8. **Davi**, H., Barbaroux, C., Dufrêne, E., François, C., Montpied, P., Bréda, N., Badeck, F., 2008a. Modelling leaf mass per area in forest canopy as affected by prevailing radiation conditions. *Ecological Modelling* 211, 339–349. doi:10.1016/j.ecolmodel.2007.09.012
9. Le Maire, G., François, C., Soudani, K., Berveiller, D., Pontailier, J.-Y., Bréda, N., Genet, H., **Davi**, H., Dufrêne, E., 2008b. Calibration and validation of hyperspectral indices for the estimation of broadleaved forest leaf chlorophyll content, leaf mass per area, leaf area index and leaf canopy biomass. *Remote Sensing of Environment* 112, 3846–3864. doi:10.1016/j.rse.2008.06.005
10. Le Maire, G., François, C., Soudani, K., Berveiller, D., Pontailier, J.-Y., Bréda, N., Genet, H., **Davi**, H., Dufrêne, E., 2008a. Calibration and validation of hyperspectral indices for the estimation of broadleaved forest leaf chlorophyll content, leaf mass per area, leaf area index and leaf canopy biomass. *Remote Sensing of Environment* 112, 3846–3864. doi:10.1016/j.rse.2008.06.005
11. **Davi**, H., Baret, F., Huc, R., Dufrêne, E., 2008b. Effect of thinning on LAI variance in heterogeneous forests. *Forest Ecology and Management* 256, 890–899. doi:10.1016/j.foreco.2008.05.047
12. **Davi**, H., Barbaroux, C., Francois, C., Dufrêne, E., 2009. The fundamental role of reserves and hydraulic constraints in predicting LAI and carbon allocation in forests. *Agricultural and Forest Meteorology* 149, 349–361. doi:10.1016/j.agrformet.2008.08.014
13. **Davi**, H., Gillmann, M., Ibanez, T., Cailleret, M., Bontemps, A., Fady, B., Lefèvre, F., 2011. Diversity of leaf unfolding dynamics among tree species: New insights from a study along an

- altitudinal gradient. *Agricultural and Forest Meteorology* 151, 1504–1513.
doi:10.1016/j.agrformet.2011.06.008
14. Amm, A., Pichot, C., Dreyfus, P., **Davi**, H., Fady, B., 2012. Improving the estimation of landscape scale seed dispersal by integrating seedling recruitment. *Annals of Forest Science* 1–12.
doi:10.1007/s13595-012-0208-1
 15. Durand-Gillmann, M., Cailleret, M., Boivin, T., Nageleisen, L.-M., **Davi**, H., 2012. Individual vulnerability factors of Silver fir (*Abies alba* Mill.) to parasitism by two contrasting biotic agents: mistletoe (*Viscum album* L. ssp. *abietis*) and bark beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) during a decline process. *Annals of Forest Science* 71, 659–673.
doi:10.1007/s13595-012-0251-y
 16. Cailleret, M., Nourtier, M., Amm, A., Durand-Gillmann, M., **Davi**, H., 2014. Drought-induced decline and mortality of silver fir differ among three sites in Southern France. *Annals of Forest Science* 71, 643–657. doi:10.1007/s13595-013-0265-0
 17. Lefèvre, F., Boivin, T., Bontemps, A., Courbet, F., **Davi**, H., Durand-Gillmann, M., Fady, B., Gauzere, J., Gidoïn, C., Karam, M.-J., Lalagüe, H., Oddou-Muratorio, S., Pichot, C., 2013. Considering evolutionary processes in adaptive forestry. *Annals of Forest Science* 71, 723–739.
doi:10.1007/s13595-013-0272-1
 18. Cailleret, M., **Davi**, H., 2011. Effects of climate on diameter growth of co-occurring *Fagus sylvatica*; and *Abies alba* along an altitudinal gradient. *Trees - Structure and Function* 25, 265–276. doi:10.1007/s00468-010-0503-0
 19. Nourtier, M., Chanzy, A., Cailleret, M., Yingge, X., Huc, R., **Davi**, H., 2014. Transpiration of silver Fir (*Abies alba* mill.) during and after drought in relation to soil properties in a Mediterranean mountain area. *Annals of Forest Science* 71, 683–695. doi:10.1007/s13595-012-0229-9
 20. Oddou-Muratorio, S., **Davi**, H., (2014). Simulating local adaptation to climate of forest trees with a Physio-Demo-Genetics model. *Evol Appl* 7, 453–467. doi:10.1111/eva.12143
 21. Guillemot, J., Klein, E. **Davi** H., Courbet, F (2015). The effect of thinning intensity and tree size on the growth response to annual climate in *Cedrus atlantica*: a linear mixed modeling approach. *Annals of Forest Science*, 72 (5), 651-663.
 22. Carrière, S. Chalikakis, K, Danquigny, C.; **Davi**, H; Mazzilli, N; Ollivier, C.; Emblanch, C. Role of porous matrix rock in water flow regulation within karst unsaturated zone - an integrated hydro-geo-physical approach. In press *Hydrogeology Journal*.

Submitted or in preparation

1. Bontemps A, Lefèvre F, **Davi** H, Oddou-Muratorio S In situ marker-based assessment of leaf trait evolutionary potential in a marginal European beech population. *Journal of Evolutionary Biology*. In revision.
2. Bontemps A, **Davi** H, Lefèvre F, Oddou-Muratorio S. Evolutionary consequences of functional traits co-variations in a water-stressed population of *Fagus sylvatica*. Submitted to *Oikos*.
3. **Davi** H, Cailleret, M., Restoux, G., Amm, A, Csillery, K., Pichot C, Fady B. Disentangling the factors driving tree reproduction. In revision to *Ecosphere*.
4. Cailleret M, Taugourdeau O, Barthélémy, D., Caraglio Y, Courdier F, Sabatier, S, **Davi** H. Sources of within population variability in Leaf Mass Area (LMA) and single Leaf Area (LA) of silver fir Besides the light effect, needle age and architecture account. Submitted to *Trees*.
5. **Davi** H, Cailleret, M. Assessing drought-driven mortality with a process-based model. Submitted to *Ecological applications*.
6. Cailleret M, Bigler, Bugmann H, Camarero J, Cufar K, **Davi** H, Mészáros I, Minunno F, Peltoniemi M, Robert E, Suarez ML, Tognetti R Vilalta JM. Towards a common methodology for assessing logistic tree mortality models based on ring-width data. Submitted to *ecological applications*
7. Hartmann, H, Anderegg, B, **Davi**, H, Moura, C, Ruehr N.K., Salmon, Y, Allen, C, Arndt, S, Breshears,

- D, Galbraith, D, Ruthrof, K.;Wunder, J, Adams, H, Bloemen, J, Cailleret, M, Cobb, R, Gessler, A, Grams, T, Jansen, S, Lloret, P O'Brien, M, Siegwolf, R, Research frontiers in drought-induced tree mortality: Mechanisms, Monitoring, Modelling and Adaptation. In preparation for Journal of Ecology
8. **Davi**, H, Simioni G., Marie G, Cailleret M, Delpierre N, Martin-StPaul, N, Dufrêne E, Modelling forest functioning under climatic change. In prep to ecological modelling.
 9. Durand-Gillmann M, Chadoeuf J, Davi H, Boivin T (2013) Ecological drivers of endemism in a Mediterranean non-aggregative bark beetle species. Planned to Ecological Entomology
 10. Gauzere J., Klein E.K, Davi, Brendel, O, Oddou-Muratorio S.Genetic, maternal and environmental determinants of growth, morphological, physiological and phenological traits in a population of *Fagus sylvatica*
 11. Cailleret M., Bert D, **Davi** H. Global change induces contradictory age effects on tree-ring growth sensitivity to climate. In revision
 12. Gauzere J., Oddou-Muratorio S., Klein E. K., Brendel O., **Davi** H. Plastic and adaptive response of functional traits to drought and temperature between *F. sylvatica* populations along an elevational gradient. En preparation
 13. **Davi**, H. Assessing Leaf Area Index and light transmittance in heterogeneous forests. In preparation for Forest Ecology and Management

2. OTHER PUBLICATIONS

1. **Davi** H, Vauthier D, Mariotte N, Emberger C, Cailleret M, Pichot C, Fady B (2012). Quelles ressources génétiques pour le sapin face aux changements climatiques? Forêt entreprise, 204.
2. Ladier, J, **Davi** H, Amandier L (2014). Sylviculture adaptative pour le sapin pectiné dans l'arrière-pays méditerranéen – constitution d'un réseau d'essais, Forêt entreprise, 217.
3. Ronce et al., (2015). Réponses et adaptations aux changements globaux. Quels enjeux pour la recherche sur la biodiversité ? Prospective FRB.
4. Carrière S., Danquigny C, Courdier, F., Mariotte, N, Chalikakis, K, Davi, H., Ollivier, C, K. martin-St Paul, N. Boyer D., Emblanche C (2014). Etude de la recharge des hydrosystèmes karstiques à l'échelle de la parcelle : modélisation et analyse de corrélation. Carnet scientifique du Luméron, 2015.
5. Davi, H (2016). Impact des changements climatiques sur les écosystèmes forestiers de la région méditerranéenne. Carrefour D'innovation Agronomique (CIAG), Avignon, Novembre 2015.
6. Lefèvre, F, Fady B, Jean F, Davi H, Pichot, C, Oddou-Muratorio, S (2016). Les processus biologiques de réponse des arbres et forêts au changement climatique : adaptation et plasticité phénotypique. Carrefour D'innovation Agronomique (CIAG), Avignon, Novembre 2015

3. BOOK CHAPTERS

- Davi**, H, François C, Ogée, J, Dufrêne, E, Ciais P, Bosc A, le Maire G. (2010). Chapter 9: Modelling tools for predicting the carbon cycle in "*Forests, Carbon Cycle and Climate Change*". Edité par Denis Loustau aux Editions Quae, collection Update Sciences & Technologies, en anglais.

4. ORAL COMMUNICATION

- Davi**, H., Dufrêne, E., Damesin, C., Barbaroux, C., Rambal, S., Ourcival, J.M. (2001) Comparaison du bilan carboné des couverts sempervirents de chêne vert et caducifoliés de chêne pubescent en milieu méditerranéen. Les III^{èmes} Journées d'Ecologie Fonctionnelle 6 - 9 Mars 2001 La Londe-les-Maures
- Davi**, H., Bouriaud, O., Dufrêne, E., Reichstein, M. (2002). Effect of spatial variability on carbon fluxes and carbon storage: a modelling approach. Carbodata workshop in Nancy.

- Davi, H., Dufrêne, E., Granier, A. (2003).** Etude des effets des changements climatiques des 50 dernières années sur la photosynthèse, la transpiration et la production nette d'une Hêtraie à Hesse: approche par modélisation. V^{ème} Journées d'écologie fonctionnelles du 12 au 14 Mars 2003 à Nancy
- Davi H., Dufrêne E., François, C., (2004).** Evaluation d'un modèle générique de forêt par comparaison avec des mesures de flux. Séminaire Carbone organisé par l'IFR Ecosystem et le CIRAD forêt. 16 au 18 novembre, Montpellier.
- Davi H., le Maire G., Dufrêne E, François C, Soudani K., (2004).** Modélisation des flux de carbone à l'échelle du massif forestier: Effet de la variabilité spatiale. Séminaire Carbone organisé par l'IFR Ecosystem et le CIRAD forêt. 16 au 18 novembre, Montpellier.
- Davi, H, (2006).** Couplage des modèles écophysiologiques et des modèles de production. Présentation aux journées Croissance, Amélioration, Qualité des bois (CAQ9) organisé par le département EFPA.
- Davi H, Vilhar U, Cater M., Grebenc T, Kraigher H., Levanic T, Simoncic P. (2007).** Comparison of carbon budget between virgin and managed Slovenian beech stands. *Carbon dynamics in natural beech forests*. Ljubljana. Slovenia.
- Davi H. (2007).** Climate effects on forest dynamics. CEFE seminar.
- Davi, H (2008).** Prise en compte de l'hétérogénéité des forêts: quels traits fonctionnels à quelle échelle ? IX^{ème} Journées d'écologie fonctionnelle.
- Cailleret, M, **Davi H (2008).** Impact potentiel du changement climatique sur la croissance et la répartition de deux espèces en cooccurrence sur le Mont Ventoux : le sapin pectiné (*Abies alba* Mill.) et le hêtre commun (*Fagus sylvatica* L.). IX^{ème} Journées d'écologie fonctionnelle.
- Cailleret, M **Davi H (2008).** Likely effects of climate change on growth of *fagus sylvatica*: study along altitudinal gradients and comparison with the co-occurring species *abies alba*. The 8th IUFRO International Beech Symposium. Oral presentation. Nanae, Hokkaido, Japan September 8-13, 2008.
- Davi, H Ibanez, T, Gillmann, M., Cailleret M., Amm, A, Cecchini, S., Ulrich,E (2008)** Budburst of European beech in Ventoux forest: a modelling approach of trade-off between carbon input and frost risks. The 8th IUFRO International Beech Symposium. Oral presentation. Nanae, Hokkaido, Japan September 8-13, 2008.
- Davi H, Vilhar U, Cater M., Grebenc T, Kraigher H., Levanic T, Simoncic P. (2008). Effect of management on forest carbon budget: a modelling study on virgin and managed slovenian beech stands. Poster for the 8th IUFRO International Beech Symposium. Nanae, Hokkaido, Japan September 8-13, 2008.
- Cailleret, M, **Davi, H, Amm, A, Rachedi, S (2008).** Forest vulnerability to climate change: example of the silver fir-beech community forest at its southern Alps margin. The 1st FMSH-ESF Entre Sciences: New methodologies and interdisciplinary approaches in Global Change research. 05-10 Novembre 2008. IGeSA, Porquerolles France.
- Cailleret M. & **Davi H. (2009)** Contrasting responses of silver fir and common beech vitality to climate change at their southern range. Evoltree workshop. Forest at the limit: evolutionary - genetic consequences of environmental changes at the receding edge of distribution; 11-15 May 2009; Sopron; Hungary.
- Cailleret M., **Davi H., Xie Y., Chanzy A. (2009)** Facteurs prédisposants la mortalité du sapin pectiné sur le Mont Ventoux. DendroFrance 2009 - Panorama de la dendrochronologie en France; 8-10 Octobre 2009; Digne-les-Bains.
- Nourtier M., Chanzy A., Bes B., **Davi H., Hanocq J.F., Mariotte N. et G. Sappe, (2009).** Thermal infrared as a tool to detect tree water stress in a coniferous forest. European Geosciences Union General Assembly (EGU), Geophysical Research Abstracts, 19-24 avril 2009, Vienne (AUT).
- Cailleret M., **Davi H., Xie Y., Chanzy A. (2009)** Factors predisposing silver fir (*Abies alba* Mill.) dieback on the Mont Ventoux. Eurodendro 2009 - Developments, Advances, Challenges; 26-30 October 2009; Mallorca, Spain.

- Cailleret M., Xie Y., Chanzy A. **Davi** H (2010). Silver fir (*Abies alba* Mill.) decline and dieback: Comparison of growth patterns between sites and improvement of tree mortality models. WorldDendro 2010. The 8th International Conference on Dendrochronology. June 13 – 18, 2010, Rovaniemi, Finland
- Davi** H, Oddou-Muratorio S (2010). Modélisation des processus d'adaptation génétique au changement climatique par couplage physio-démo-génétique. Colloque national d'écologie scientifique «Écologie 2010 » 2-4 septembre Montpellier ·
- Cailleret M, **Davi** H (2010). Modélisation du dépérissement et de la mortalité du sapin pectiné (*Abies alba* Mill.) en Provence. Colloque national d'écologie scientifique «Écologie 2010 » 2-4 septembre Montpellier ·
- Bontemps A, Lefèvre F, **Davi** H Oddou-Muratorio S (2010). Caractérisation du potentiel évolutif en milieu naturel d'une population de hêtre commun. Colloque national d'écologie scientifique «Écologie 2010 » 2-4 septembre Montpellier.
- Taugourdeau O., Cailleret M., Courdier F., Sabatier S.A., **Davi** H. (2010). Sources de variations de la masse surfacique (LMA) chez le sapin pectiné : hiérarchisation des effets et conséquences sur l'assimilation carbonée. Poster. Colloque National d'Écologie Scientifique, 2-4 septembre 2010. 2010-09-02/2010-09-04, Montpellier, France.
- Nourtier M., Cailleret M., Xie Y., **Davi** H., Emblanch C, Chanzy A. (2010). Variabilité du comportement hydrique du sapin pectiné (*Abies alba* Mill.) selon les conditions micro-stationnelles. Poster. Colloque National d'Écologie Scientifique, 2-4 septembre 2010. 2010-09-02/2010-09-04, Montpellier, France.
- Oddou-Muratorio S, **Davi** H (2011). Mechanisms of local adaptations to climatic gradients: lessons from a Physio-Demo-Genetics Model. Oral communication at the 12th EEF congress, 25-29 September 2011, Avila, Spain.
- Davi**, H, Cailleret, M, Nourtier, M, Gillmann, M, Huc, R, Chanzy, A (2011). How to predict tree decline and mortality from process based models? Oral communication at the 12th EEF congress, 25-29 September 2011, Avila, Spain.
- Csillery, K., Cailleret, M., Amm, A., Oddou-Muratorio, S., **Davi**, H (2013). Climate Induced Changes in the Growth Rate and Physiological Optimum of Two Drought Sensitive Species. ClimTree 2013. International Conference on Climate Change and Tree Responses in Central European Forests. 1 to 5 September 2013. ETH Zurich, Switzerland.
- Davi** H, Ruphy, S., Crocco, G., (2013). Faits, modèles et théories en écologie : de Levins à Gödel. Atelier "Science et philosophie : regards croisés sur les simulations numériques". Université Joseph Fourier. Grenoble.
- Davi** H. (2013). Genetic resources inside *Abies* genus to face climatic changes. MaP FGR COST workshop Dec 10-12, 2013 Aix-en-Provence.
- Durand-Gillmann, M, Chadoeuf, J, **Davi** H, and Boivin T. (2013). Ecological drivers of an endemic state in a population of a non-aggregative bark beetle species. IUFRO – September 15-19, 2013 – Banff, Alberta, Canada.
- Davi** H, Cailleret M, Bontemps A, Csillery K, Huard F, Oddou-Muratorio (2014). Modelling mortality of forest trees: preliminary results on a local case-study. TipTree/AMTools stakeholder workshop have been held in Paris at INA-PG, from the 1st to 3 April 2014.
- Davi** H, Ruphy, S., Crocco, G., (2014). Faits, modèles et théories en écologie : Revisiter les intuitions de Levins à partir de la philosophie de Gödel. Chaire Modélisation Mathématique et Biodiversité Ecole Polytechnique, Muséum national d'Histoire naturelle.
- Davi**, H (2014). *Risques de mortalité et potentialités d'adaptation des forêts aux changements climatiques*. Réseau méditerranéen d'écoles pratiques en environnement. Ecole de Printemps / Cycle de séminaires. Dynamique climatique et risques naturels. 23-25 Avril. Barcelonnette.
- Garcia de Cortazar-Atauri Audergon JM, Bertuzzi P, Anger C, Bonhomme M, Chuine I, **Davi**, H, Delzon, S, Duchêne E, Legave JM, Raynal, H, C. Picho, Van leeuwen C, (2015). Perpheclim ACCAF Project Perennial fruit crops and forest phenology evolution facing climatic changes. Poster.

- Cliamte SMART Agriculture 2015. Global Science Conference. March 16-18. Montpellier. Le Corum.
- Cailleret, M, Bigler C, Bugmann H, Davi H, Minunno F, Peltoniemi M, Martínez - Vilalta J. (2015) Towards a common methodology to assess tree-ring based growth-mortality relationships. Poster at EGU session.

5. SUPERVISION

- Courpiere Carole, Michou-Saucet Caroline. (2005). Historique du mode d'occupation du sol de 1946 à 2004 : exemple des sites d'Auradé et de Lamasquère. Rapport de stage, Juillet - Août 2005, CESBIO. 20p
- Cailleret Maxime (2006). Etude de la variabilité de production de cônes et de sacs polliniques chez le Sapin pectiné. Mémoire de Master 1 : Système Ecologique, Université Bordeaux 1, UFR des sciences biologiques. 10p
- Cailleret maxime (2007). Dendroécologie comparée du sapin pectiné et du hêtre commun le long d'un gradient altitudinal. Mémoire de Master 2 : Système Ecologique, Université Bordeaux 1, UFR des sciences biologiques. 23p
- Fourrier Arnaud (2007). Mise en relation des facteurs stationnelles et bioclimatiques avec le dépérissement des sapinières du Mont Ventoux. Mémoire de Master 1 : Système Ecologique, Université Bordeaux 1, UFR des sciences biologiques. 10p
- Ibanez Thomas (2007). Débourrement des bourgeons de hêtre (*Fagus Sylvatica* L.) : variation interindividuelle et déterminisme climatique sur deux gradients altitudinaux en région Méditerranéenne. Mémoire de Master 1. Université des Sciences et Technique du Languedoc, Master 1 : Biologie, Géoscience, Agro-ressources, Environnement Spécialité : Fonctionnement des Ecosystèmes Naturels Et Cultivés.
- Gillmann Marion (2007). Etude de l'impact des changements climatiques sur la dynamique de débourrement en fonction de l'écologie des arbres. Rapport de stage de seconde année de DUT Agronomie (Brest).
- Rachedi Sabrina (2008). Contribution à l'étude des mécanismes écologiques impliqués dans le dépérissement du sapin pectiné (*Abies alba*. Miller) et protocole de caractérisation de l'état sanitaire. Master 2 Professionnel 3A Spécialité : « Gestion environnementale des écosystèmes et forêts tropicales »
- Gillmann Marion (2010). Influence et rôle de deux facteurs biotiques (*Viscum album* L. et Scolytidae) impliqués dans le processus de dépérissement et de mortalité du Sapin pectiné (*Abies alba* Mill.). Master 2 Écologie Fonctionnelle, Comportementale et Évolutive. Université de Rennes 1
- Cailleret Maxime (2007-2011). Causes fonctionnelles du dépérissement et de la mortalité du sapin pectiné. Thèse de Doctorat de l'université Paul-Cézanne-Aix Marseille III. Ecole doctorale sciences de l'Environnement. Spécialité Écologie.
- Memah Mariem (2012). Étude statistique pour comprendre comment des sapins issus des différentes provenances répondent au changement climatique. Dut Statistique et Informatique décisionnelle (stid) 2ème année. Université d'Avignon.
- Monmousseau Marie (2013). Suivi et analyse des causes du dépérissement du Sapin pectiné. Rapport de stage niveau Master 1. Master STVE. Mention « Espaces Ressources Milieux ».
- Gillmann Marion (2011-2014). Interactions hôtes-parasites en écosystèmes forestiers contrastés : le cas des scolytes (Coleoptera : Curculionidae) en région méditerranéenne. Thèse de Doctorat de l'université Paul-Cézanne-Aix Marseille III. Ecole doctorale sciences de l'Environnement. Spécialité Écologie.
- Célia Didierjean (2014). Comparaison des mécanismes d'adaptation des espèces forestières méditerranéennes vis-à-vis du stress hydrique. Mémoire de fin d'études. AgroSup Dijon. Dominante d'approfondissement Gestion Forestière.

François Madon (2014). Les facteurs climatiques régissant les Processus phénologiques de dormance et de débourrement chez le Hêtre (*Fagus sylvatica* L.). Mémoire de fin d'études. ISARA-Lyon.

6. THESIS JURY

- Delpierre N. (2009). Etude du déterminisme des bilans carbonés des écosystèmes forestiers européens à l'aide d'un modèle mécaniste. ESE. Orsay. Examineur
- Limousin JM. (2010). Vulnérabilité des taillis méditerranéens de chêne vert aux changements climatiques. CEFE. Montpellier. Examineur
- Gaudio N. (2010). Interactions pour la lumière entre les arbres adultes, les jeunes arbres et la végétation du sous-bois au sein d'un écosystème forestier. CEMAGREF Examineur.
- Gauchat MH (2011). Phenology of wood formation and its genetic variability in larch: A step towards a better understanding of wood formation in relation to climate. AgroParisTech Paris. Examineur
- Mérian P. (2012). Variations spatio-temporelles de la réponse au climat des essences forestières tempérées: quantification du phénomène par approche dendroécologique et influence de la stratégie d'échantillonnage. AgroparisTech. Examineur
- Barkaoui, K (2013). Community functional structure and ecohydrology of Mediterranean rangelands along a soil water availability gradient. Centre international d'études supérieures en sciences agronomiques Montpellier SupAgro.

7. THESIS COMMITTEE

Nicolas Delpierre
Jean Marc Limousin
Annabelle Amm
Marie Charru
Caroline Bresson
Nicolas Martin
Julie Caubel
Maud Bernard-Verdier
Emmanuel Deffosez
Marie Nourtier
Aurore Bontemps
Manuela Ruiz-Diaz
Morine Lempereur
Morgane Urli
Julien Ruffault
Joannès Guillemot
Julie Gaüzere
Mickael Chauvet
Aurélie Rousselin
Raphaël Trouvé
Guia Giovanelli

8. CURRENT AND PAST PROJECTS

ANR (2007-2010). DRYADE: « *Vulnérabilité des forêts face aux changements climatiques.* » Nathalie Bréda (EEF).

RMT AFORCE (2011). « *Quelles ressources génétiques au sein du genre Abies pour faire face aux changements climatiques ?* ». Supervise the projet (URFM).

Pré Projet FRB Modélisation et Scénarios de la Biodiversité (2011). « *Vers une modélisation à base mécaniste des potentialités d'adaptation des populations aux variations temporelles et spatiales de l'environnement* ». Supervise the project (URFM).

Appel d'offre EC2CO CITRYX (2011-2012): « *Vers une compréhension fonctionnelle des dépérissements forestiers sur feuillus et conifères* ». Claire Damesin (ESE).

ERANET Biodiversa TIPTREE (Jan 2013-Dec 2015): « *Scenarios for forest biodiversity dynamics under global change in Europe: identifying micro-evolutionary scale tipping points TipTree.* » Sylvie Oddou-Muratorio (URFM).

ANR-FLAG (Nov2012-Nov2015): « *Forest tree ecological genetics: interplay of gene flow and environmental variability in shaping local adaptation and genetic adaptive potential* ». Ivan Scotti (ECOFOG).

ACCAF-VIGIMED (2012-2015): « *Impact of Climate Change at Regional scale and adaptation through the spatial distribution of Water resource and crop systems* ». André Chanzy (EMMAH)

ACCAF-PERPHECLIM (2012-2015): « *Perennial fruit crops and forest phenology evolution facing to climatic change - Database, Modelling and Observatory network* ». Inaki Garcia de Cortazar (Agroclim)

ACCAF-FORADAPT (2013-2016): « *Assessing potentials of forest adaptation to climate change* ». Supervise the project (URFM).

ANR-Mecc (2014-2018): « *Mechanisms of adaptation to Climate Change: how will phenotypic plasticity, microevolution and migration affect forest trees phenology?* ». Ophélié Ronce (ISEM).

9. PRICE

CarboEurope Best Paper Award 2006 (2006's young scientist award for the best publications in the field of carbon cycle research) with the paper which title is "*Sensitivity of water and carbon fluxes to climate changes from 1960 to 2100 in European forest ecosystems*"

ANNEXE 2 : Cartographie et description des sites

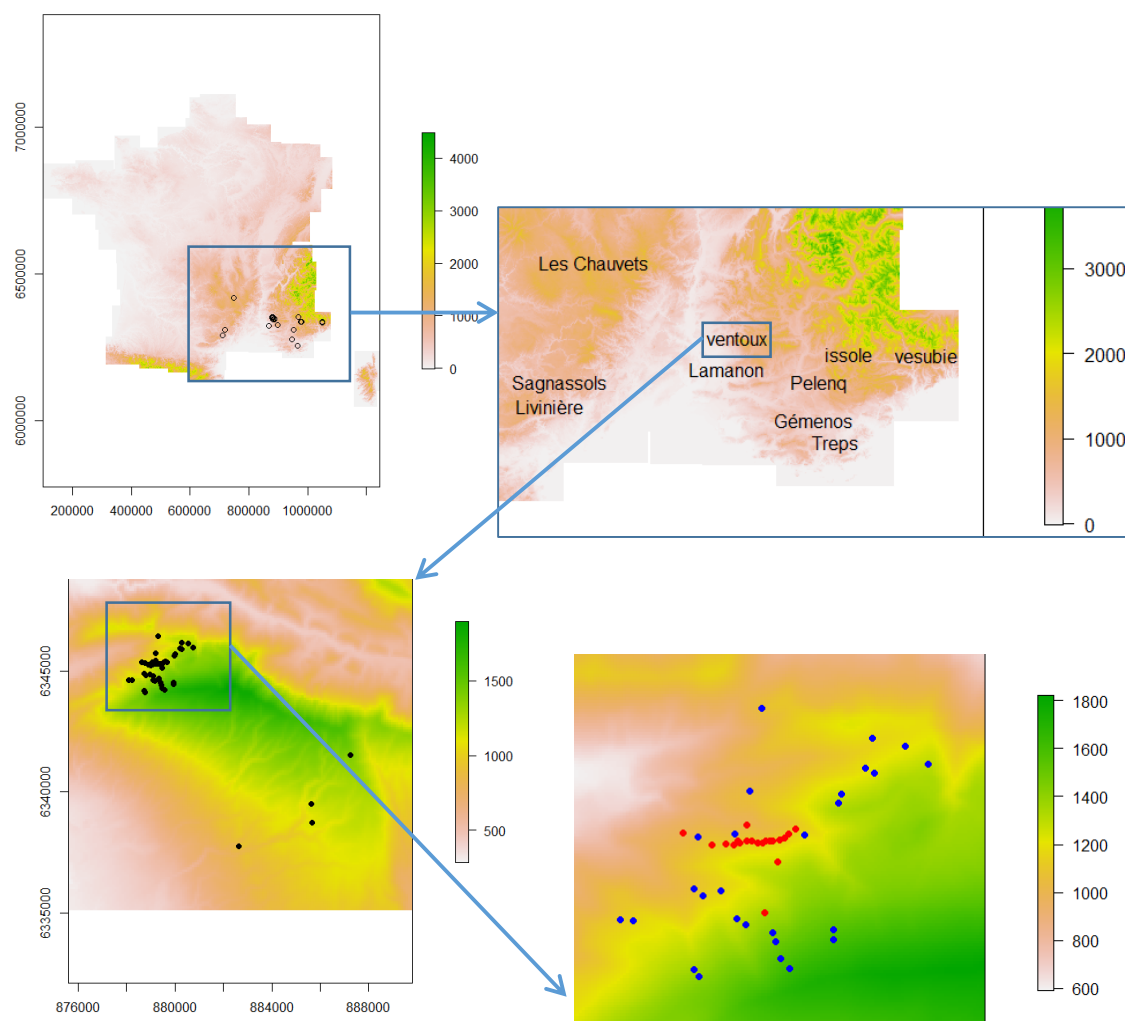


Figure A1 : Cartographie des différents sites étudiés (les couleurs correspondent au modèle numérique de terrain). Sur la face nord du mont Ventoux, en rouge les sites mis en place dans le cadre du projet DRYADE (DVX1 à DVX5, TCN voir ci-après) et en bleu ceux mis en place lors du projet ECOGER par Philippe Dreyfus (VTX30 voir ci-après).

Mont Ventoux

Ce massif montagneux, culminant à 1911 m d'altitude est un anticlinal orientée est-ouest, situé au début des Préalpes sèches. Son couvert végétal est issu en grande partie de restaurations anthropiques. En effet, dans les années 1850, le Mont-Ventoux a subi une grande déforestation due au pastoralisme et à la surexploitation du bois, mais la diminution du pâturage combinée aux campagnes de reboisement (Restauration des Terrains de Montagne) a permis l'introduction d'espèces ligneuses comme le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.), le Pin noir d'Autriche (*Pinus nigra* subsp. *nigra* Arnold) et le Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Carr.). Ce reboisement a accéléré la dynamique naturelle du peuplement végétal en permettant la recolonisation d'espèces tolérantes à l'ombrage (*Abies alba* Mill. et *Fagus sylvatica* L.). D'un point de vue climatique, le Mont-Ventoux est sous l'influence d'un climat méditerranéen aux basses altitudes qui évolue vers un climat tempéré puis continental de type montagnard au sommet. Le sapin y est situé en limite sud de son aire de répartition à l'échelle de la France.

Différents dispositifs ont été suivis :

1. VTX30 : 30 petites placettes d'observation (1 placette = 4 cellules de 10x10m = 400 m²) avec mesures d'inventaires et suivie d'échantillons en croissance en hauteur et en diamètre d'arbres adultes et de régénération.
2. N1 à N5 : Placettes de caractérisation des peuplements forestiers le long d'un gradient d'altitude à l'étage montagnard, en versant nord du Mont-Ventoux avec cinq placettes d'observation (1 placette = 4 cellules de 10x10m = 400 m²). La climatologie y est suivie depuis 2007 par l'usage de stations Hobbo de type Prosensor ProV2. Les semenciers (Sapin et/ou Hêtre) ont été cartographiés et mesurés dans un rayon de 50 m environ, et de 80 m pour la placette N2.
3. S1, S3 (93onf), S5 : Placettes de caractérisation des peuplements forestiers le long d'un gradient d'altitude à l'étage montagnard, en versant sud du Mont-Ventoux. La climatologie y est suivie depuis 2007 par l'usage de stations Hobbo de type Prosensor ProV2. Au niveau de S3, un dispositif plus important de 6ha a été mis en place (93onf) pour suivre l'effet du type de coupe sur la régénération. Trois modalités de coupe y ont été réalisées fin 2005 : une coupe dite d'ensemencement seule, une coupe par trouées seules et une coupe avec trouées et ensemencement hors trouée.
4. TCA : 299 arbres le long d'un gradient altitudinal continu (en deux segments), entre 964 et 1517 m, d'exposition constante : 80 sapins pectinés, 80 hêtres, 56 alisiers blancs, 31 érables à feuille d'obier, 46 pins sylvestres et 6 pins à crochets. Des notations de débourrement végétatif (stades et date sur toutes espèces en 2006 et 2007), d'abondance de la floraison et/ou de la fructification (Sapin et Hêtre) et de croissance passée sur Sapin et Hêtre y ont été effectuées.
5. DVX1 à DVX5 : Placettes de caractérisation des sapinières (DVX1=N1 ; DVX3=N2, DVX5=N4). Les mesures suivantes ont été effectuées sur toutes les placettes : (i) inventaire complet (ii) sur un sous-échantillon d'arbres dominants, hauteur totale et de base du houppier, diamètre de la tige, âge et état sanitaire, (iii) indice foliaire, (iv) caractérisation stationnelle (topographie, fosse pédologique, (v) climatologie, et sur deux placettes (DVX2 et DVX5) photosynthèse, flux de sève, vulnérabilité à la cavitation, potentiel hydrique de base, croissance intra annuelle, propriétés chimiques du sol et mesures de résistivité du sol.
6. TC1 à TC16 (TCN, Figure A3) : Placettes de caractérisation des sapinières Transect en courbe de niveau : 16 placettes carrées de 20 m sur 20 m sur un transect de même altitude (1130 m en moyenne). Par placette, les mesures suivantes ont été effectuées : (i) inventaire complet (>1.3m) toutes essences, (ii) sur un échantillon de sapins dominants et co-dominants (227) : hauteurs totale et de base du houppier, diamètre de la tige, âge à 130 cm du sol et état sanitaire, (iii) indice foliaire, (iv) caractérisation stationnelle (topographie, fosse pédologique et mesures de résistivité du sol).

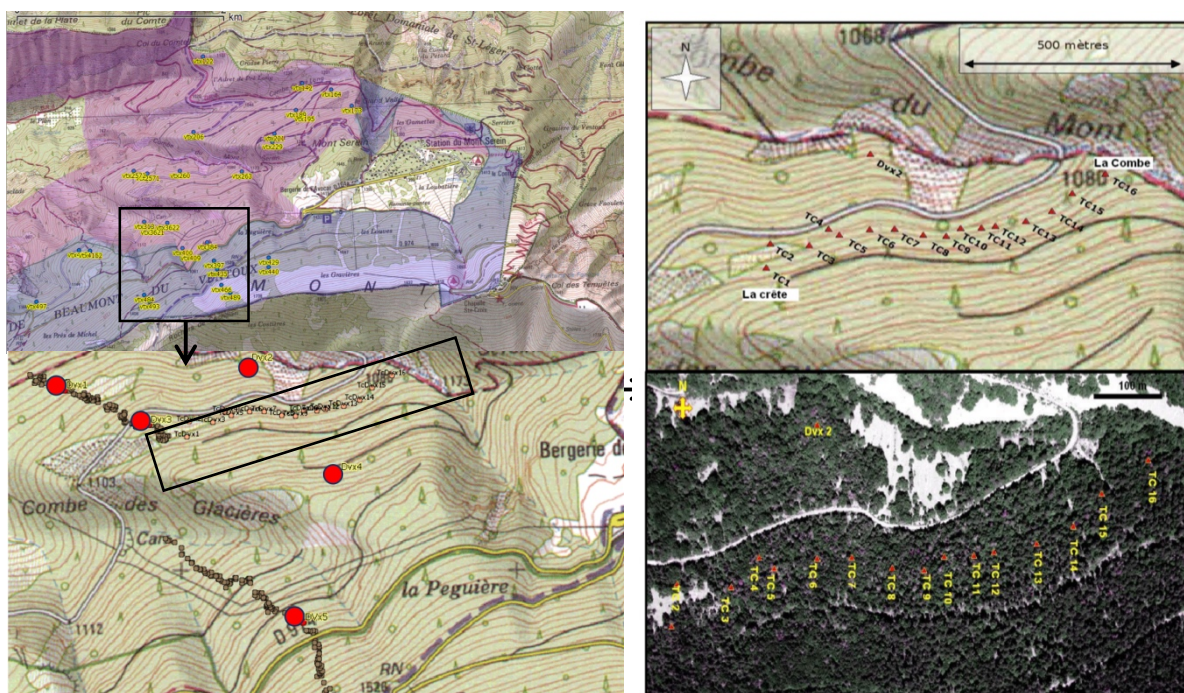


Figure A2: Localisation des différentes parcelles : haut à gauche les VTX30, bas à gauche, les DVX1 à DVX5, les arbres du transect altitudinal continu (TCA), les parcelles du transect en courbe de niveau (TCN). À droite le détail sur le transect en courbe de niveau.

Lamanon

Le site de Lamanon est situé sur un sol colluvial, en bas de versant de la chaîne des Alpilles, dans une forêt mélangée. Le pin d'Alep est présent en strate dominante, le Chêne vert est en sous-étage, et on trouve en sous-bois le buis, associé à d'autres espèces. Quatre traitements ont été effectués : (i) débroussaillage et enlèvement de la strate des pins, également nommée placette « chêne » (ii) débroussaillage et enlèvement de la strate des chênes, nommée placette « pin » (iii) débroussaillage seul d'une placette nommée « pin-chêne » ou « mélange » et (iv) une placette témoin.

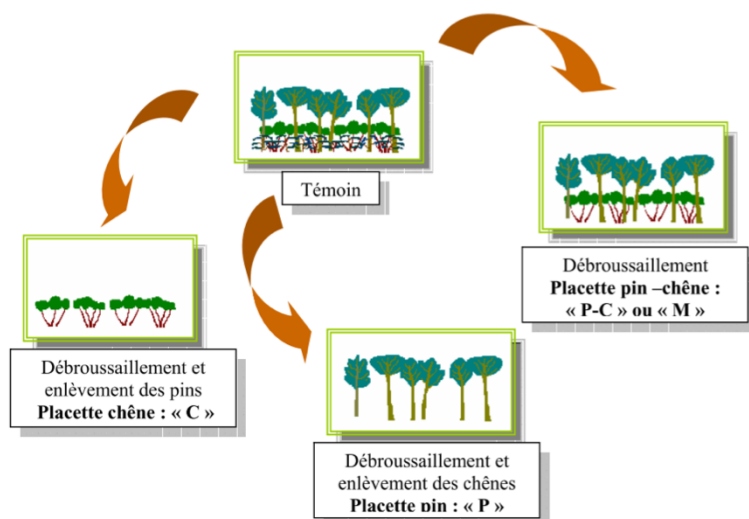


Figure A3: Présentation des différentes modalités de gestion à Lamanon (Source Rapport GIS Incendie, coord Roland Huc).

Le sol est un sol colluvial calcaire avec une texture de limon sablo - argileux quand le sol est épais à sableux ou sable argileux dans les zones de sol peu profond. Ce sol surmonte un calcaire fissuré et altéré sur sa partie superficielle. La teneur en matière organique varie de 5% environ en surface (2-10cm) à 1% plus en profondeur. Le sol est moins profond sur les parcelles traitées que sur le site témoin (profondeur moyenne du site témoin : 43 cm, pour 21, 26 et 19 cm respectivement pour les placettes pin, chêne et mélange respectivement). De même, contrairement au site témoin, il n'y a pas clairement une opposition spatiale entre une zone avec un sol profond et une zone de sol très superficiel, mais plutôt des « patches » plus profonds (30-40 cm). Les réserves utiles estimées sont faibles et de l'ordre de 75 mm sur la placette témoin, 37 mm pour la placette pin, 45 mm pour la placette chêne, 33 mm pour la placette mélange.

Gemenos

La forêt communale de Gémenos (Bouches-du-Rhône, 43°17'16.50"N- 5°37'43.84"E, altitude 181 m) est composée d'une strate arborée dominée par *Pinus halepensis* (hauteur moyenne : 15.6 m ; DBH moyen : 30.5 cm) et une strate arbustive dominée par *Quercus coccifera* L. Cette forêt est issue d'une régénération naturelle après la Seconde Guerre mondiale. Ce peuplement est jeune (âge moyen des arbres est de 54 ans), la densité est de 254 arbres par hectare et la surface terrière est de 19,84 m² par hectare. Une placette infestée par *T. destruens* depuis 2002 (source ONF) a été installée en mars 2011 (sur environ 0.7 ha) et suivie pendant trois années consécutives (de 2011 à 2013). Tous les arbres de la placette ont été cartographiés (n=178).

Le Treps 1

Ce dispositif est une plantation comparative de différentes espèces et provenances du genre *Abies*. Les semis ont été élevés à la pépinière des Caunes (ONF) près de Bormes (Var). La plantation a eu lieu en 1977. À l'origine, l'espacement entre plants était de 2 m et le dispositif de 0.73 ha comprenait 1570 plants. Ce dispositif est de type bloc incomplet et comprend 15 unités génétiques : 1 de *Abies equi trojani* (KAZD), 3 de *Abies nordmanniana* (TBIL, IGDR, KAME), 1 de *Abies numidica* (BABO2), 2 de *Abies cilicica* (HART, SYRI), 3 de *Abies bornmulleriana* (DOKU, SARP, HALAD), 1 de *Abies cephalonica* (VETI), 3 de *Abies Concolor* (CALI1, CALI2, ARIZ), 1 de *Abies pinsapo* (MARO). Aucune éclaircie n'a été opérée sur ce dispositif.

Le Treps 2

Ce dispositif de 2.03 ha est une plantation de comparaisons de provenances d'*Abies cephalonica* rassemblant initialement 5760 plants espacés tous les 2m. Il a été planté sur une ancienne forêt de pins maritimes. Le sol est siliceux et schisteux par endroits. Une première éclaircie systématique (1 ligne sur 3) complétée par une éclaircie sanitaire (tarés, dépérissants et morts) a eu lieu en décembre 1991 sur l'ensemble du dispositif. Une seconde éclaircie systématique a eu lieu durant l'hiver 2009-2010 complétée par une éclaircie sélective, mais uniquement sur la partie B du dispositif. La partie A n'a pas été touchée lors de ce deuxième passage.

Pelenq

Ce dispositif de 2.28 ha comprenait initialement 5760 plants et a été installé dans une forêt de Chêne blanc et de Chêne vert. Le sol est argileux sur dalle calcaire. Il n'y a pas eu d'éclaircie, mais l'inter-bande (abri latéral) a été enlevée une première fois à la fin de l'été 1980 et une seconde fois au printemps 1992 (gyrobroyage). Cela a dû avoir des effets sur la croissance des arbres.

Livinière

Ce dispositif de 2.04 ha comprenait initialement 5120 plants et a été installé sur un ancien maquis de Chêne vert de la série acidophile méso-méditerranéenne du chêne pubescent. Le sol est assez profond sur micaschistes et présente une bonne rétention en eau. Une éclaircie

systematique (1 ligne sur 3) complétée par une éclaircie sanitaire a été réalisée en mars 1992. Rien depuis n'a été entrepris, si ce n'est le nettoyage des chablis en janvier 2011 suite à la tempête KLAUS de janvier 2009.

Sagnassols

Ce dispositif est une plantation de comparaisons de provenances d'*Abies alba*. Cette plantation fait partie d'une série de trois plantations de comparaison de 31 provenances issues de différents pays européens. Les semis ont été élevés à la pépinière d'Amance, jusqu'à deux ans. Deux repiquages ont ensuite eu lieu en automne 1970 et au printemps 1971. En 1973, l'espacement entre plants était de 2 m et le dispositif comprenait 1056 plants : 33 provenances * 32 répétitions (en ligne dans le sens de la pente). Le site de plantation de 0.42 ha, est situé sur d'anciennes cultures dans la forêt de Grandsagne à 900m d'altitude en exposition sud. La pente est faible (8%) et le sol est constitué de Gneiss. En 2007, une éclaircie systématique (1 ligne/5) a été réalisée, complétée par une éclaircie sélective et sanitaire.

Les Chauvets

Ce dispositif de 2.70 ha est une plantation de comparaisons de provenances d'*Abies alba*. Les semis ont été élevés à la pépinière d'Amance, jusqu'à 4 ans et la plantation a eu lieu en 1972. Lors de la plantation, l'espacement entre plants était de 2 m et le dispositif comprenait 6768 plants. Ce dispositif est de type bloc incomplet et comprend 20 provenances d'*Abies alba* de différentes régions françaises (821m d'altitude en moyenne) : 12 du Massif Central, 5 des Vosges, 1 du Jura, 1 de l'Aude et 1 de Normandie. Le site de plantation, une ancienne futaie de pins sylvestres, est situé en Lozère (48) à 1050 m près de la commune de Servieres. Une éclaircie systématique (cloisonnement) selon 1 ligne sur 6 complétée par une éclaircie sélective et sanitaire a été réalisée en 2007.