



Rapport d'activité

Décembre 2016 – Novembre 2017

Convention DGPE/INRA/FCBA/ONF
N° E31/2014 - Décembre 2014

INRA :	Leopoldo Sanchez (coord.)
FCBA :	Marin Chaumet
ONF :	Yves Rousselle
France Douglas :	Sabrina Pedrono



PARTICIPANTS

INRA

Leopoldo Sanchez, Jean-Charles Bastien, Rémy Gobin, Dominique Veisse, Patrick Poursat, Fabrice Bonne, Vincent Rousselet, Thierry Paul, Frédéric Bernier, Bernard Issenhuth, Denis Vauthier, Franck Rei

FCBA

Marin Chaumet, Nicolas Esner

ONF

Yves Rousselle, Didier François, Sébastien Guérinet, Clément Morlon et toute la pépinière du PNRGF de Peyrat-le-Château.

France Douglas

Sabrina Pedrono

Ce rapport présente les actions conduites par INRA, FCBA, ONF et France Douglas au cours des 12 mois de la période décembre 2016 à novembre 2017 dans le cadre du projet Douglas-Avenir.

Rappel sur le contexte et les objectifs du projet

Avec une surface de 420 000 ha, une récolte actuelle d'un peu plus de 2 millions de m³ et une récolte future qui devrait être de l'ordre de 6 millions de m³ en 2030/2040, le Douglas est en France une espèce forestière majeure. Chaque année, environ 10 millions de plants de Douglas sont vendus en France, ce qui représente une surface reboisée de l'ordre de 6 000 ha.

Il est donc fondamental que les variétés utilisées puissent répondre aux attentes de la filière (adaptation au changement climatique et qualité des bois répondant au mieux aux attentes des industriels) et permettent d'augmenter la compétitivité des entreprises utilisant le Douglas.

Tout choix raisonné de nouvelles variétés doit reposer sur un programme d'amélioration préalablement établi, et comprenant des pools génétiques pertinents et des évaluations génétiques récurrentes et efficaces. Ainsi, le programme d'amélioration Douglas existant doit être consolidé pour le futur, en mobilisant la diversité de l'aire de distribution de l'espèce présente dans les nombreux dispositifs expérimentaux, et en concentrant les efforts d'évaluation sur des traits nouveaux.

Les variétés actuelles de Douglas utilisées en France sont issues de 8 vergers à graines français mis en place entre 1978 et 1989. L'âge de ces vergers s'échelonne entre 26 et 37 ans: il est donc nécessaire de prévoir dès maintenant leur renouvellement, étant entendu qu'il s'écoule une dizaine d'années entre le moment où un verger est planté et son entrée en production.

A cette époque (2025/2030), les besoins en reboisement, du fait de l'accélération du renouvellement de la ressource en place, seront très supérieurs aux besoins actuels, et ce, sans préjuger de l'extension potentielle de l'aire actuelle du Douglas.

Par ailleurs, l'exceptionnel réseau d'essais dont on dispose actuellement est un argument majeur qui renforce la nécessité de consolider la population d'amélioration et ainsi fournir les éléments nécessaires pour pouvoir renouveler les vergers actuels. En effet, l'INRA, FCBA et l'ONF ont installé depuis un peu plus de 25 ans de nombreuses plantations comparatives de provenances mais surtout de familles issues de l'ensemble de l'aire naturelle. Ces dispositifs de comparaison ont été installés en France dans les grandes régions à Douglas (Bourgogne, Limousin...) mais aussi dans des stations plus sudistes. Ils représentent plus de 200 ha où tous les arbres sont suivis pied à pied et constituent donc un réservoir permettant de sélectionner des arbres pour, d'une part : produire de nouvelles variétés mieux adaptées, plus performantes, ou prenant en compte de nouveaux caractères (résistance à la sécheresse, qualité du bois...) et d'autre part assurer l'amélioration à long terme de l'espèce.

Le projet Douglas-Avenir propose de sélectionner des arbres qui assureront un double objectif :

- à court et moyen terme : permettre la création de nouvelles variétés de Douglas répondant aux attentes de la filière et adaptées au changement climatique,
- à long terme : permettre la poursuite d'un programme d'amélioration du Douglas en France.

Le projet est articulé autour de **trois objectifs** :

- 1- Constitution d'une population d'évaluation

- 2- Évaluation des essais et mobilisation d'une population d'amélioration : mise en place de conservatoires de clones élite et de tests clonaux
- 3- Propositions pour la création de nouvelles variétés de Douglas.

Un schéma d'organisation du projet Douglas-Avenir est présenté en [annexe 1](#). Les activités réalisées au cours des 12 derniers mois du projet sont exposées ci-dessous par objectif.

Constitution d'une population d'évaluation

Mesures dans les tests de descendance et de provenances du projet Douglas-Avenir

De nombreux essais de provenances issues de l'aire naturelle ont été mis en place par l'INRA et FCBA à partir des années 1970, notamment une collection de l'IUFRO (Union Internationale des Centres de Recherche Forestière) de plus de 180 provenances couvrant l'ensemble de l'aire naturelle. Cette collection comporte aussi des provenances « intérieures » de l'aire naturelle (Douglas Bleu) et du Sud de l'aire (Californie), potentiellement d'intérêt dans le contexte du changement climatique. Ces essais ont permis de mieux connaître la zone de l'aire naturelle intéressante pour les sources de graines à utiliser en France pour les reboisements. Cette zone correspond à la partie Ouest de l'état de Washington (Ouest de la chaîne des cascades) et à la partie Nord-Ouest de l'Oregon.

Certains dispositifs de cette collection ont été installés dans le Sud de la France par FCBA. L'INRA, en collaboration avec l'Office National des Forêts a également installé des collections de provenances californiennes dans le Sud de la France (Minervois, Gard, Var et Corse).

En 1985, une mission franco-allemande (INRA et Station de recherche forestière de Basse Saxe) a récolté dans l'état de Washington 600 familles sur 10 peuplements (une famille correspond aux graines récoltées sur un arbre). Ces familles ont été installées à partir de 1989 dans les grandes régions à Douglas en France. Ultérieurement, une collection de 350 familles issues « d'arbres + » (arbres sélectionnés en forêt sur leur phénotype) du Sud Washington et du Nord-Ouest Oregon a pu être obtenue auprès de l'US Forest Service. Cette collection a été mise en place sur le terrain par l'INRA et FCBA en 1995 et 1996 dans les grandes régions à Douglas (Bourgogne, Limousin, Normandie, Nord-Est) mais aussi dans des stations plus méridionales.

Ces dispositifs expérimentaux représentent plus de 200 ha où tous les arbres (plus de 200 000) sont suivis pied à pied. L'[annexe 2](#) présente la liste et la localisation des tests de descendance et de provenances qui ont été mesurés dans le cadre du projet Douglas-Avenir au cours des campagnes 2014-2015, 2015-2016, et 2016-2017.

2017 a vu l'achèvement de la récolte des données avec la prise des mesures de circonférence à 1,30m dans un dernier test de descendance (INRA 2.706.4 de Rialsesse)

Toutes les mesures prélevées dans les 23 essais sont archivées dans un espace partagé et mises à disposition des partenaires du projet Douglas Avenir. Volume total : 60 Mo.

Evaluation des essais et mobilisation d'une nouvelle population d'amélioration

Deux opérations ont mobilisé les équipes sur cet objectif au cours de l'année 2017 :

- 1- Le choix et la mobilisation des individus d'élite dans les tests de provenances et de descendance du sud de l'aire naturelle.

- 2- Le choix des individus d'élite dans les tests de descendance du nord de l'aire naturelle
- 3- L'installation d'une archive clonale des clones du sud de l'aire à Peyrat le Château

1- Choix et la mobilisation des individus d'élite dans les tests de provenances et de descendance du sud de l'aire naturelle (Printemps 2017)

Les 4 tests de provenances et six tests de descendance ci-dessous ont été concernés par cette opération :

Tests de provenances :

Test	Lieu	Semis	Plant ^{on}	Gestion	Départ ^t .	Surface (ha)	Nb Géotypes
11049	Bouisse	1976	1979	FCBA	11	0,53	186
1.714	F.D. Le Treps	1975	1977	INRA	83	0,6	39
1.721.3	F.D. de Pineta	1990	1992	ONF	20	1,26	28
1.721.5	F.D. Homol	1990	1992	ONF	30	1,5	28

Tests de descendance :

Test	Lieu	Semis	Plant ^{on}	Gestion	Départ ^t .	Surface (ha)	Nb Géotypes
2.707.1	Passavant la Rochère	1993	1995	INRA	70	8,57	178
2.707.2	Moissannes	1993	1995	FCBA	87	7,22	191
2.707.3	Sorèze	1993	1995	INRA	81	9,6	191
2.708.1	F.C. d'Epinal	1994	1996	INRA	88	8,29	188
2.708.2	Saint Pardoux	1994	1996	FCBA	23	8,48	194
2.708.3	Sorèze	1994	1996	INRA	81	10,86	194

Analyse des données

- Tests de provenances

Les données disponibles concernent les caractères de survie, hauteur totale, circonférence à 1,30m, rectitude du tronc, branchaison (angle d'insertion et taux de nodosité), la densité du bois externe appréciée par pénétromètre Pilodyn (pour le test FCBA de Bouisse seulement) et la date de débourrement végétatif (pour le test de l'Homol seulement). Le traitement des données a été réalisé à l'aide du package statistique R par FCBA pour le test de Bouisse et par l'ONF pour les tests de Pineta, Homol et Treps.

Dans chaque test, les individus ont été triés sur valeur d'un index phénotypique multicaractère optimisant les performances prioritairement en matière de survie, croissance et branchaison et de débourrement végétatif quand il était disponible. L'objectif étant de sélectionner *in fine* 60 arbres sur l'ensemble des tests de provenances, soit, en moyenne 15 arbres par site, une trentaine d'individus "candidats" à la sélection ont été retenus pour être examinés dans chaque test préalablement au choix final.

- Tests de descendance

Pour chaque site de test, les données disponibles concernent les mêmes caractères que ceux décrits pour les tests de provenances, auxquelles s'ajoutent des mesures de phénologie du débourrement végétatif et une mesure systématique de densité du bois externe appréciée par pénétromètre Pilodyn. Le traitement de données des six tests de descendance a été réalisé par l'INRA.

Les individus ont été triés sur valeur d'un index génétique combinant performances familiales et individuelles évaluées sur les 3 sites. L'index multicaractère optimise les performances en matière de survie, croissance, phénologie, angle de branche et densité du bois. L'objectif étant de sélectionner *in fine* 80 arbres sur l'ensemble des tests de descendance, soit, en moyenne 12 arbres par site, une trentaine d'individus "candidats" à la sélection ont été retenus pour être examinés dans chaque test préalablement au choix final.

Sélection mobilisation des individus "élite" sur le terrain

Le choix final des arbres "élite", destinés à faire l'objet d'une récolte de greffons, a suivi le même processus dans les 4 tests de provenances et les 6 tests de descendance.

- Examen de tous les arbres "candidats" : repérage des défauts de forme (ex : fourches récentes).
- Affectation d'une appréciation sur l'aptitude de l'arbre à entrer ou non dans la catégorie "élite".
- Sondage diamétral du tronc à 1,30m du sol à l'aide du Résistographe (Cf. rapport d'activité Douglas-Avenir 2015-2016 et photo ci-contre).
- Choix final des arbres "élite" sur performance d'index, absence de défaut et contingentement du nombre d'arbres récoltés par provenance ou famille.
- Marquage des arbres "élite" à la peinture



Au final 149 arbres "élite" ont été désignés pour faire l'objet de récolte de greffons : 69 dans les tests de provenances et 80 dans les tests de descendance. Ces effectifs se répartissent comme suit entre les tests :

- Tests de provenances :

○ 11049 Bouisse :	15
○ 1.714 F.D. Le Treps :	19
○ 1.721.3 F.D. de Pineta :	11
○ 1.721.5 F.D. Homol :	24
- Tests de descendance :

○ 2.707.1 Passavant	12
○ 2.707.2 Moissannes	13
○ 2.707.3 Sorèze	14
○ 2.708.1 Epinal	10
○ 2.708.2 Saint Pardoux	15
○ 2.708.3 Sorèze	16

Le nombre maximum d'arbres sélectionnés au sein d'un même groupe de génotypes est de 5 pour les provenances (moyenne 1,7 par provenance) et de 4 pour les familles (moyenne 1,5 par famille).

Mobilisation des individus "élite"

Sur chacun des 149 individus "élite", 60 greffons ont été récoltés par grimpage. Conditionnés sous sacs plastique et maintenus à basse température, les greffons ont été acheminés ensuite à la pépinière du PNRGF de Peyrat le Château et conservés en chambre froide avant greffage.

La récolte de ces greffons s'est déroulée entre le 27 février et le 7 avril 2017. Elle a mobilisé 9 grimpeurs (1 PNRGF, 2 ONF et 6 INRA) et 6 agents d'accompagnement (1 ONF, 1 FCBA et 4 INRA), soit un total d'environ 100 hommes/jours.

Les photos ci-dessous illustrent de gauche à droite :

- Grimpeurs INRA et ONF à Sorèze (Tarn)
- Grimpeurs INRA à Epinal (Vosges)
- Grimpage d'un arbre "élite" à Sorèze



- Conditionnement des greffons sous sacs plastique et en boîte réfrigérée



Compte tenu du nombre excédentaire d'arbres "élite" récolté par rapport au nombre de porte-greffes compatibles disponibles, 135 arbres "élite" (sur les 149 récoltés) ont été finalement greffés. L'élimination des arbres excédentaires s'est appuyée principalement sur les valeurs d'index. Le greffage s'est déroulé entre le 27 mars et le 27 avril 2017. Au total 5951 greffes ont été réalisées, soit une moyenne de 44 greffes par clone.

Les photos ci-dessous illustrent de gauche à droite :

- L'élevage des porte greffes de Douglas compatibles en pépinière de Peyrat (septembre 2016)
- Le greffage des arbres "élite" dans les serres de Peyrat en fin avril 2017
- Gros plan sur un greffage en placage
- Le démarrage des greffes réalisées fin mars 2017



[L'annexe 3](#) présente le bilan des arbres "élite" récoltés et greffés au printemps 2017 à la pépinière de Peyrat.

2- Choix des individus d'élite dans les tests de descendance du nord de l'aire naturelle (Automne 2017)

Cette opération est en cours au moment où est remis ce rapport. Elle concerne 13 tests de descendance de la partie septentrionale de l'aire (état de Washington et Nord de l'état d'Oregon aux USA):

Test	Lieu	Semis	Plant ^{on}	Gestion	Départ ^t .	Surface (ha)	Nb Descendances
2.703.1	F.D. Ecouves	1987	1989	INRA	61	12,6	201
2.703.2	F.D. Darney	1987	1989	INRA	88	8,3	201
2.703.3	Ronno	1987	1989	INRA	69	12,6	201
2.703.4	Arfons	1987	1989	INRA	81	7,2	201
2.704	Valmate	1988	1989	FCBA	87	30,5	640
2.705.1	F.D. Ecouves	1988	1990	INRA	61	10,9	202
2.705.2	F.D. Darney	1988	1990	INRA	88	6,1	202
2.705.3	F.D. du Grison	1988	1990	INRA	71	8,8	202
2.705.4	F.D. Corb. Occidentales	1988	1990	INRA	11	9,2	202
2.706.1	F.D. Ecouves	1989	1991	INRA	61	11	237
2.706.2	F.D. Darney	1989	1991	INRA	88	7	237
2.706.3	Ronno	1989	1991	INRA	69	11,6	237
2.706.4	F.D. Corb. Occidentales	1989	1991	INRA	11	12	237

Analyse des données

Les données disponibles dans ces tests sont les mêmes que pour les séries 2.707 et 2.708 analysées au printemps 2017. De même, l'analyse réalisée par l'INRA suit le même protocole que pour les 2 séries ci-dessus.

Compte tenu du nombre élevé de tests et du volume de données à traiter, il nous a paru préférable de découpler la phase de sélection des arbres "élites" de celle de la récolte des greffons. Il aurait été en effet impossible de mener de front ces deux opérations au printemps 2018 comme cela a été fait au printemps 2017.

La désignation des arbres d'élite sur le terrain est prévue sur une période comprise entre le 8 novembre et le 8 décembre 2017. Le processus de sélection des 600 arbres "élite" au sein du pool des arbres candidats désignés sur valeur d'index combiné multicaractère sera identique à celui mis en œuvre au printemps 2017.

Au moment où est rendu le présent rapport, tous les tests situés dans les régions Normandie (Ecouves), Nord Est (Darney), Beaujolais (Macon et Ronno) ont été visités. Plus de 400 arbres sélectionnés sur index ont été vus et ont fait l'objet d'un sondage au Résistographe (Cf photos ci-dessous).



Darney test 2.703.2



Ecouves test 2.706.1



Ronno test 2.703.3

Propositions pour la création de nouvelles variétés de Douglas

Dans la perspective de valoriser dans les meilleurs délais sous forme de vergers à graines, la DGPE a demandé à la cellule d'animation du projet Douglas Avenir d'engager une réflexion sur le processus de renouvellement des vergers à graines de Douglas de l'Etat avec, si possible, le lancement dès 2018 d'une première tranche.

La réflexion a porté en premier lieu sur le mode de renouvellement des vergers à graines de Douglas. L'installation de la première "génération" de vergers à graines de Douglas a été guidée par la nécessité de rendre la France autosuffisante en graines dans les délais les plus courts. De fait les 100 ha de couverts les vergers actuels ont été installés en 10 ans seulement. Ces vergers couvrent de manière satisfaisante les besoins en graines français, et probablement pour une (voire deux) décennies encore. Cette situation permet d'envisager sereinement la mise en place d'une deuxième "génération" de vergers dont l'étalement des classes d'âge dans le temps sur une durée égale à leur révolution aurait plusieurs avantages:

- Créer à dates régulières des variétés incorporant un gain génétique par rapport aux précédentes
- Créer des variétés améliorées pour de nouveaux traits jugés importants par la filière forêt-bois
- Adapter en continu les sorties variétales au changement climatique et aux évolutions environnementales qui en découlent dans les zones d'utilisation

Sur la base de ce constat, la cellule d'animation a défini un certain nombre de scénarios s'appuyant eux-mêmes sur plusieurs hypothèses :

- Quelle production, en poids de graines par ha et par an, est attendue d'un verger à graines de Douglas?
- Quels sont les besoins en graines de Douglas de la filière semences et plants à l'horizon 2050?
- A quel âge peut-on estimer l'entrée en production commerciale d'un verger à graines de Douglas?
- Quelle serait la durée de vie "raisonnable" d'un verger à graines de Douglas compte tenu de la durée d'une génération du programme d'amélioration?
- Dans un processus continu de renouvellement des vergers à graines quelle serait le compromis optimum entre la surface des vergers à planter et leur fréquence d'installation?
- A quel espacement planter les ramets dans un verger à graines?

Un projet élaboré sur la base de différents scénarios a été présenté pour avis du GIE "semence forestières améliorées" lors d'une réunion organisée à Paris par la DGPE le 18 juillet 2017. Les conclusions de cette réunion ont ultérieurement été présentées pour validation au comité Plénier du projet Douglas-Avenir à Limoges le 12 octobre 2017. Une présentation élaborée pour ces deux réunions est présentée en [annexe 4](#). Le compte rendu de cette réunion (rédigé par Marin Chaumet) est reproduit partiellement ci-dessous :

Productivité des vergers

Les différentes méthodes de calcul utilisées (INRA et IRSTEA) convergent vers une production moyenne de **10 kg/ha/an**. (Les productions effectives relevées une année donnée avoisinent les 30 kg/ha/an mais 1 ha de verger n'est induit que tous les 3ans seulement). Des références étrangères confirment cet ordre de grandeur de production. Le GIE souligne que ce chiffre est néanmoins soumis à de fortes variations interannuelles et qu'il est fréquent que les surfaces induites ne soient pas en totalité récoltées, ce chiffre pourrait donc être légèrement sous-estimé.

Besoins en graines de Douglas à l'horizon 2050

La quantité de graine **consommée** (en France et à l'export) est actuellement d'environ 700 kg/an mais la production potentielle des vergers est d'environ 850 kg/an. Trois scénarios de besoins sont proposés :

1. 700 kg/an = couvrir les besoins actuels
2. 1000 kg/an = augmentation de 40% de la quantité de graines consommées
3. 1400 kg/an = doublement de la quantité consommée

Avec l'arrivée à maturité du massif de Douglas et la tendance à l'augmentation des densités de plantation, on peut penser que la demande en graine va augmenter fortement. En contrepartie, l'évolution des techniques de pépinière permet d'être plus économe en graines pour un même nombre de plants produits. La faculté germinative des graines est un paramètre non pris en compte dans l'analyse mais qui se révèle important car les taux de germination oscillent entre 30 et 90% selon les vergers et les récoltes. Pour le long terme, le scénario de **1000 kg/an** se dégage comme le plus pertinent.

Âge d'entrée en production commerciale d'un verger à graines de Douglas

Pour les calculs de dimensionnement des vergers, c'est l'âge de 12 ans qui est retenu pour l'entrée en production commerciale. Au regard des âges auxquels les vergers en place ont été récoltés pour la première fois, il s'avère qu'en pratique cet âge est plutôt compris entre 17 et 20 ans. En théorie il faut des arbres de 20 cm de diamètre pour pouvoir pratiquer l'induction florale. Au vu des densités de plantations prévues (voir plus loin) et sous condition d'une intensification de la gestion des vergers (fertilisation, irrigation) l'objectif d'atteindre les 20 cm de diamètre à 12 ans paraît réaliste.

Durée de vie "raisonnable" d'un verger à graines de Douglas

Afin d'optimiser l'utilisation du gain génétique, il convient de minimiser la durée de vie des vergers. Du point de vue financier, le coût d'installation et de suivi du verger jusqu'à son entrée en production s'élève à **20 000 €/ha** (hors recherche amont), ce qui milite pour un allongement de la durée de vie des vergers. Un autre paramètre à prendre en considération est la durée théorique d'un programme d'amélioration qui est de 30 ans pour effectuer les recombinaisons et procéder à la sélection de la 2^e génération. La durée de vie des vergers ne devrait donc pas être supérieure à la durée d'obtention de la seconde génération. Un compromis est trouvé à **35 ans** tout en laissant la porte ouverte à un éventuel passage à 30 ans selon la situation dans les années futures.

Surface et fréquence d'installation des nouveaux vergers

Pour garantir une production de 1000 kg/an, avec un âge d'entrée en production de 12 ans, une productivité moyenne de 10 kg/ha/an, et une durée de 35 ans, il faudrait installer une

surface totale de production de 134 ha (Cf. tableau de la 10^e diapositive de la présentation power point en [annexe 4](#)). Cette surface peut être installée en une seule fois, ou selon un échéancier en tranches de même surface (« unité de gestion »). Il s'avère que la taille optimale de « l'unité de gestion » pour les vergers est de **20 ha**. C'est un bon compromis entre :

- le coût d'installation (engrillagement),
- la surface de terrain (réaliste) à trouver,
- la capacité de greffage de la pépinière du PNRGF de Peyrat,
- la capacité du marché à absorber ces nouvelles variétés.

Ce pas de 5 ans permet également de proposer un gain génétique à chaque nouvelle tranche en incluant graduellement de nouveaux caractères mesurés sur les tests clonaux. En effet certains traits s'expriment dès le stade juvénile (débourrement, croissance) alors que d'autres requièrent une certaine maturité de l'arbre (forme, qualité du bois) pour être évalués.

Le GIS Pin Maritime du Futur (PMF) promet des gains génétiques tous les 3 ans. La question de la raison de cette différence par rapport au programme d'amélioration du douglas proposé et aux gains tous les 5 ans a été posée. La raison de cette différence est que le GIS PMF dispose d'informations sur les individus de la population d'amélioration sur plusieurs générations grâce à une généalogie profonde. Ce n'est pas le cas, pour l'instant, pour le Douglas.

Densité de plantation des ramets dans un verger à graines

Les vergers seront installés à 6 m x 6 m. La possibilité de plantation à double densité puis éclaircie avant entrée en production est écartée du fait de la rareté des porte greffes, du sur investissement/charge de travail à l'installation et au regard du pas de temps proposé pour l'installation de nouveaux vergers.

Décision sur une première tranche de verger Douglas-Avenir

Le 12 octobre 2017, le comité de pilotage du projet Douglas-Avenir a validé la mise en place sur le site de Gorses (Lot) de deux vergers à graines de 10 ha chacun :

- Un verger "cœur de l'aire d'utilisation" à base de clones originaires de population du Washington et nord Oregon. Greffage en 2018, plantation en 2019 ou 2020
- Un verger "sud de l'aire d'utilisation" à base de clones originaires de population du Sud Oregon et Californie. Greffage en 2019, plantation en 2020 ou 2021.

3- Installation d'une archive clonale des clones du sud de l'aire à Peyrat le Château

Profitant de la disponibilité sur place des clones sélectionnés dans les tests de provenances ou descendances de Californie et du sud Oregon et greffés au printemps 2017, une première archive clonale a été installée à Peyrat le Château avec 135 clones représentés chacun par 3 ramets. L'emprise de cette archive est de 0,37 ha.

Une archive du même type sera installée sur le site de l'INRA d'Orléans en 2018.

Administration du projet et communication

Le suivi de la réalisation du projet sont assurés par :

- Une **cellule d'animation** composée de :
 - Leopoldo SANCHEZ et Jean-Charles BASTIEN : coordination INRA et coordination scientifique du projet
 - Marin CHAUMET en remplacement de Daniel MICHAUD depuis le 01/01/2016 : coordination FCBA

- Yves ROUSSELLE : coordination ONF
- Un **comité de pilotage** composé de :
 - INRA : Leopoldo SANCHEZ & Jean-Charles BASTIEN
 - FCBA : Marin CHAUMET
 - ONF : Yves ROUSSELLE
 - MAAF : Pierre BOUILLON
 - France Douglas : Sabrina PEDRONO
 - France Bois Forêt : Vincent NAUDET

Les acteurs du projet Douglas-Avenir ont également souhaité s'entourer d'un **comité plénier** composés de représentants d'organismes de R&D, de la filière graines et plants et du secteur de la première transformation. Animé par France Douglas (Sabrina PEDRONO) ce comité plénier regroupe les membres du comité de pilotage et les personnes ci-dessous :

- CTPS – section arbres forestiers : Bernard ROMAN-AMAT
- CNPF : Sabine GIRARD et Olivier PICARD
- IRSTEA : Gwenaël PHILIPPE
- FCBA : Alain BAILLY
- Coopératives : Lionel SAY (CFBL), Loïc COTTEN ou Christophe CESTONA (UCFF/AFB)
- GIE Semences forestières Améliorées : Éric VASCHALDE ou Joël CONCHE
- Transformateurs : Guy MONNET, Pierre GARMIER, Jean-Philippe BAZOT
- ... et toute personne que France Douglas jugera utile d'associer à ces réflexions.

Réunion des instances en 2016

Le comité plénier s'est réuni à deux reprises aux dates suivantes :

- 17 janvier 2017 à Orléans : Présentation des résultats de l'enquête sur les souhaits de la filière en matière de création variétale de Douglas, définition de la stratégie à adopter en terme de composition des nouvelles variétés, gestion de la communication autour du projet (PV en [Annexe 5](#)).
- 12 octobre 2017 à Limoges : Exposé du processus de sélection des arbres pour la population d'amélioration et programmation des vergers à graines du futur (PV à venir).

La cellule d'animation s'est réunie à trois reprises, aux dates suivantes (PV en [Annexe 6](#)):

- 17 janvier 2017 à Orléans
- 10 février 2017 par téléconférence
- 14 juin 201 par visio conférence

Demande de complément de financement FCBA auprès de France-Bois-Forêt

Un projet a été déposé par FCBA auprès de France Bois Forêt en septembre 2017 avec portage par l'ONF. L'objectif de cette démarche est de trouver un complément de financement au financement déjà obtenu du MAAF, mais qui, pour FCBA, ne couvre pas la totalité des coûts réels engagés.

Communication

France Douglas a proposé un logotype (ci-dessous) pour le projet Douglas-Avenir:



Le projet Douglas-Avenir a fait l'objet de plusieurs présentations publiques :

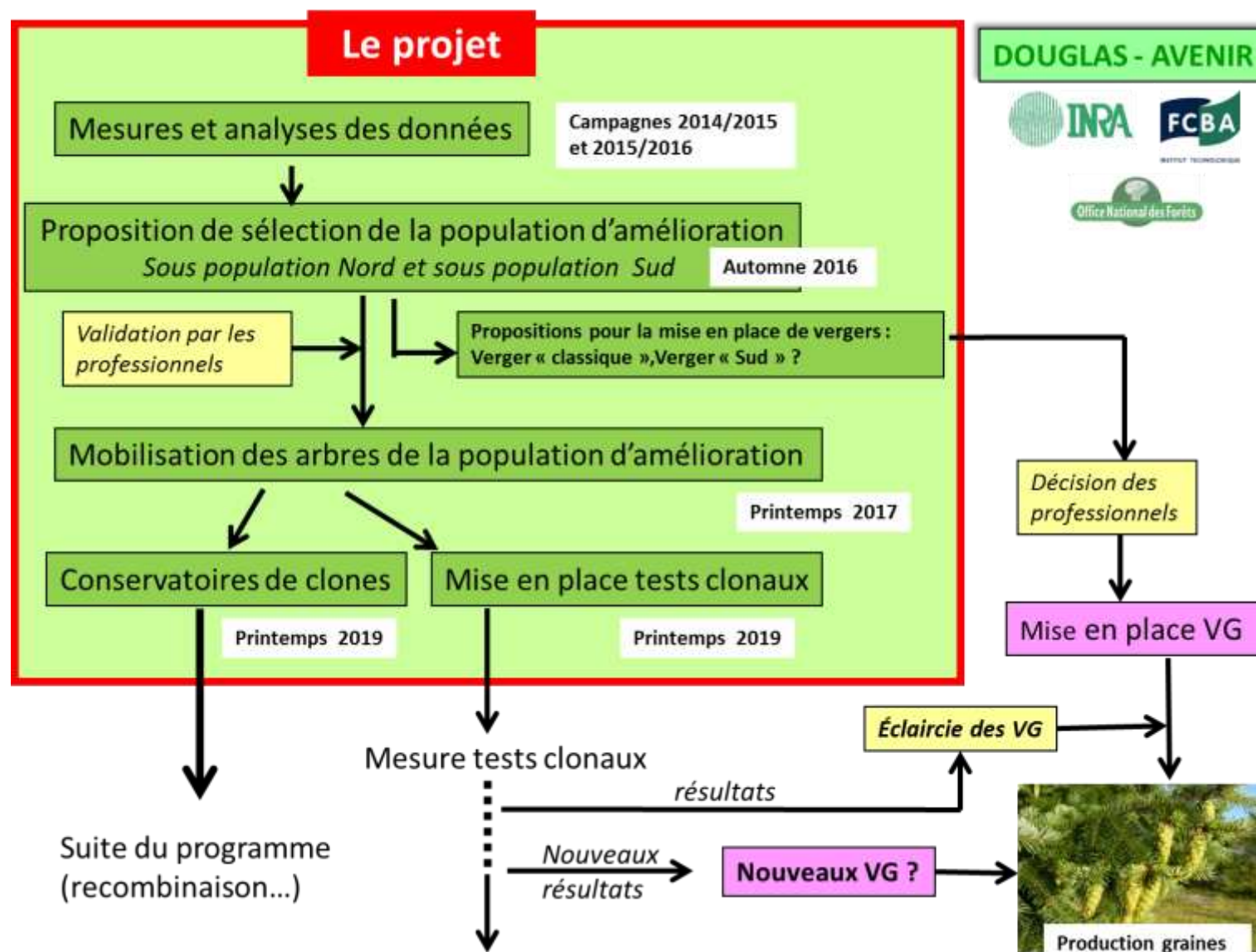
- Sabrina Pedrono : Salon Panorabois à Clermont-Ferrand en janvier 2017
- Sabrina Pedrono : journées prescription" de France-Douglas (public : maîtrise d'œuvre et d'ouvrage) :
 - o Auvergne le 17 février 2017
 - o Limousin le 20 avril 2017
 - o Paris le 5 octobre 2017
 - o Bourgogne le 6 octobre 2017
- Yves Rousselle : Réunion du Conseil Scientifique du CGAF de l'ONF le 03/07/2017.
- Yves Rousselle : Réunion plénière du département RDI de l'ONF qui s'est déroulé du 30/05 au 01/06/2017 près de Dole.
- Marin Chaumet : Oregon State University (Pacific Northwest Tree Improvement Research Cooperative) lors d'une tournée forestière en Oregon (21 septembre 2017)
- Marin Chaumet : Article "Amélioration génétique du douglas : du FFN à Douglas Avenir"; Revue Forêt Entreprise N° 234 (mai 2017)

Prévisions d'activités pour la 4^e année du projet Douglas-Avenir

Les principales activités prévues pour la quatrième année du projet sont les suivantes :

- Fin des sélections d'arbres candidats pour la population d'amélioration dans les tests de descendance situés en Normandie et dans l'Aude
- Sélection finale des arbres retenus pour la population d'amélioration (200 individus) dans les quatre régions : Normandie (2.703.1, 2.705.1, 2.706.1), Vosges (2.703.2), Beaujolais (2.703.3, 2.705.3, 2.706.3) et Aude (2.705.4, 2.706.4).
- Marquage dans les tests de tous les arbres sélectionnés sur index pour sauvegarde des individus élite pour le long terme.
- Récolte de greffons dans les tests ci-dessus et greffage sur porte-greffes compatibles à Peyrat pour création d'archives clonales, tests clonaux et verger à graine "cœur de l'aire d'utilisation".
- Poursuite de l'élevage des greffes des clones du sud de l'aire réalisées en 2017
- Plantation d'une archive clonale des clones du sud de l'aire à l'INRA d'Orléans
- Réalisation d'une nouvelle vague de semis de Douglas compatibles à Peyrat-le-Château.
- Présentation du projet à Euroforest, et éventuellement coanimation du stand de France Douglas (juin 2018).
- Participation aux assises du Douglas organisées par France Douglas du 19 au 21 septembre 2018

Annexe 1 : Présentation schématique du projet Douglas Avenir



Annexe 2 : Liste et localisation des tests de provenances et de descendance mesurés dans le cadre du projet Douglas Avenir



TEST	SURFACE (ha)	Nb GENOTYPES	Age graine - dernière mesure	2014-2015	2015-2016	H/J
Tests de descendance						
2.703.1	12,6	201	22			20
2.703.2	8,3	201	23			24
2.703.3	12,6	201	11			24
2.703.4	7,2	201	10			37,5
2.704	30,5	640	25			-
2.705.1	10,9	202	23			20
2.705.2	6,1	202	27			24
2.705.3	8,8	202	23			24
2.705.4	9,2	202	21			30
2.706.1	11	237	21			20
2.706.2	7	237	26			24
2.706.3	11,6	237	12			24
2.706.4	12	237	10			30
2.707.1	8,57	178	21			24
2.707.2	7,22	191	22			-
2.707.3	9,6	191	10			32,5
2.708.1	8,29	188	21			30
2.708.2	8,48	194	20			-
2.708.3	10,86	194	11			47,5
Tests de provenances						
Bouasse	3,7	185	35			-
Camarade	1,5	143	-			-
1.709.3	2,2	21	35			15
1.714-1&2	0,6	11	31			12
1.721.3	1,26	28	24			24
1.721.5	0,4	28	24			24



INRA



ONF



FCBA

Annexe 3 : Bilan des arbres "élite" récoltés et greffés au printemps 2017

Dispo	site	N° Provenance / Descendance	Nom peuplement	Etat	Peuplement	Ligne X	Rangée Y	Num / bloc	numéro greffons	Index	Nb greffes réalisées en 2017	Date du greffage
Provenances	Bouisse	90	California intermed, Siskiyou Sawyers Bar	California intermed	Siskiyou Sawyers Bar	5002	37	1	Bouisse 1		44	27/03/2017
Provenances	Bouisse	3	California coastal , Los Angeles	California coastal	Los Angeles	5005	12	4	Bouisse 4		44	27/03/2017
Provenances	Bouisse	97	California intermed, Trinity Big Bar	California intermed	Trinity Big Bar	5005	29	6	Bouisse 6		44	27/03/2017
Provenances	Bouisse	98	California intermed, Trinity Big Bar	California intermed	Trinity Big Bar	5007	35	12	Bouisse 12		44	27/03/2017
Provenances	Bouisse	103	California intermed, Mendocino	California intermed	Mendocino	5008	14	16	Bouisse 16		44	27/03/2017
Provenances	Bouisse	89	California intermed, Siskiyou Happy Camp	California intermed	Siskiyou Happy Camp	5011	7	18	Bouisse 18		44	28/03/2017
Provenances	Bouisse	100	California intermed, Mendocino Covelo	California intermed	Mendocino Covelo	6004	18	53	Bouisse 53		44	30/03/2017
Provenances	Bouisse	96	California intermed, Humboldt Arcata	California intermed	Humboldt Arcata	6007	14	50	Bouisse 50		44	30/03/2017

Provenances	Bouisse	92	California interior, Siskiyou Dunsmuir	California interior	Siskiyou Dunsmuir	6009	14	52	Bouisse 52		44	30/03/2017
Provenances	Bouisse	104	California intermed, Lake Lower Lake	California intermed	Lake Lower Lake	6012	70	33	Bouisse 33		44	30/03/2017
Provenances	Bouisse	96	California intermed, Humboldt Arcata	California intermed	Humboldt Arcata	6020	12	45	Bouisse 45		44	30/03/2017
Provenances	Bouisse	96	California intermed, Humboldt Arcata	California intermed	Humboldt Arcata	6030	28	21	Bouisse 21		44	28/03/2017
Provenances	Bouisse	94	California coastal, Humboldt Arcata	California coastal	Humboldt Arcata	6031	81	29	Bouisse 29		44	28/03/2017
Provenances	Bouisse	103	California intermed, Mendocino	California intermed	Mendocino	6038	141	19	Bouisse 19		44	28/03/2017
Provenances	Bouisse	88	California intermed, Siskiyou Fort Jones	California intermed	Siskiyou Fort Jones	6042	125	23	Bouisse 23		44	28/03/2017
Provenances	Homol 1.721.5	BUR	California interior, Burney	California interior	Burney			49	HOMOL-BUR-B49 HOMOL-CAL-B60 HOMOL-CH2-B68		44	05/04/2017
Provenances	Homol 1.721.5	CAL	California coastal, Calistoga	California coastal	Calistoga			60			44	05/04/2017
Provenances	Homol 1.721.5	CH2	California interior, Chico 2	California interior	Chico 2			68			44	05/04/2017

Provenances	Homol 1.721.5	HAY	California coastal, Hayfork	California coastal	Hayfork			40	HOMOL- HAY-B40		44	05/04/2017
Provenances	Homol 1.721.5	HAY	California coastal, Hayfork	California coastal	Hayfork			68	HOMOL- HAY-B68		44	05/04/2017
Provenances	Homol 1.721.5	HOO	California coastal, Hoopa	California coastal	Hoopa			24	HOMOL- HOO-B24		44	05/04/2017
Provenances	Homol 1.721.5	IOH	California interior, Iowa Hill	California interior	Iowa Hill			44	HOMOL- IOH-B44		44	05/04/2017
Provenances	Homol 1.721.5	PIL	California coastal, Pillsbury_Lake	California coastal	Pillsbury_Lake			66	HOMOL-PIL- B66		44	05/04/2017
Provenances	Homol 1.721.5	RE1	California coastal, Redwood Creek 1	California coastal	Redwood Creek 1			14	HOMOL- RE1-B14		44	06/04/2017
Provenances	Homol 1.721.5	RE1	California coastal, Redwood Creek 1	California coastal	Redwood Creek 1			17	HOMOL- RE1-B17		44	05/04/2017
Provenances	Homol 1.721.5	RE1	California coastal, Redwood Creek 1	California coastal	Redwood Creek 1			25	HOMOL- RE1-B25		45	06/04/2017
Provenances	Homol 1.721.5	RE1	California coastal, Redwood Creek 1	California coastal	Redwood Creek 1			38	HOMOL- RE1-B38		44	06/04/2017
Provenances	Homol 1.721.5	RE1	California coastal, Redwood Creek 1	California coastal	Redwood Creek 1			46	HOMOL- RE1-B46		44	06/04/2017

Provenances	Homol 1.721.5	RE2	California coastal, Redwood Creek 2	California coastal	Redwood Creek 2			43	HOMOL- RE2-B43		44	06/04/2017
Provenances	Homol 1.721.5	SCR	California coastal, Scott River	California coastal	Scott River			17	HOMOL- SCR-B17		44	06/04/2017
Provenances	Homol 1.721.5	SHA	California coastal, Shasta_McCloud	California coastal	Shasta_McCloud			53	HOMOL- SHA-B53		44	06/04/2017
Provenances	Homol 1.721.5	VDR	California coastal, Van Dussen River	California coastal	Van Dussen River			29	HOMOL- VDR-B29		46	06/04/2017
Provenances	Homol 1.721.5	VDR	California coastal, Van Dussen River	California coastal	Van Dussen River			35	HOMOL- VDR-B35		44	06/04/2017
Provenances	Homol 1.721.5	VDR	California coastal, Van Dussen River	California coastal	Van Dussen River			41	HOMOL- VDR-B41		44	06/04/2017
Provenances	Homol 1.721.5	VDR	California coastal, Van Dussen River	California coastal	Van Dussen River			68	HOMOL- VDR-B68		0	
Provenances	Homol 1.721.5	SCR	California coastal, Scott River	California coastal	Scott River			52	HOMOL- SCR-B52		0	
Provenances	Homol 1.721.5	CO2	California coastal, Covelo 2	California coastal	Covelo 2			55	HOMOL- CO2-B55		0	
Provenances	Homol 1.721.5	IOH	California interior, Iowa Hill	California interior	Iowa Hill			32	HOMOL- IOH-B32		0	
Provenances	Homol 1.721.5	RE1	California coastal, Redwood Creek 1	California coastal	Redwood Creek 1			08	HOMOL- RE1-B08		0	

Provenances	Pineta 1.721.3	SCR	California coastal, Scott River	California coastal	Scott River	11	24		PINETA-SCR-11-24		44	03/04/2017
Provenances	Pineta 1.721.3	VDR	California coastal, Van Dussen River	California coastal	Van Dussen River	12	15		PINETA-VDR-12-15		44	03/04/2017
Provenances	Pineta 1.721.3	CO1	California coastal, Covelo 1	California coastal	Covelo 1	13	06		PINETA-CO1-13-06		44	31/03/2017
Provenances	Pineta 1.721.3	CO2	California coastal, Covelo 2	California coastal	Covelo 2	17	10		PINETA-CO2-17-10		44	31/03/2017
Provenances	Pineta 1.721.3	LAS	California interior, Lassen Lodge	California interior	Lassen Lodge	15	17		PINETA-LAS-15-17		44	31/03/2017
Provenances	Pineta 1.721.3	RE2	California coastal, Redwood Creek 2	California coastal	Redwood Creek 2	22	10		PINETA-RE2-22-10		44	03/04/2017
Provenances	Pineta 1.721.3	SHA	California coastal, Shasta_McCloud	California coastal	Shasta_McCloud	41	01		PINETA-SHA-41-01		44	03/04/2017
Provenances	Pineta 1.721.3	HAC	California coastal, Happy Camp	California coastal	Happy Camp	49	01		PINETA-HAC-49-01		44	31/03/2017
Provenances	Pineta 1.721.3	PIL	California coastal, Pillsbury_Lake	California coastal	Pillsbury_Lake	52	07		PINETA-PIL-52-07		44	03/04/2017
Provenances	Pineta 1.721.3	IOH	California interior, Iowa Hill	California interior	Iowa Hill	60	03		PINETA-IOH-60-03		44	31/03/2017
Provenances	Pineta 1.721.3	ORL	California interior, Oroville Lake	California interior	Oroville Lake	65	01		PINETA-ORL-65-01		44	03/04/2017

Provenances	Treps 1.714	1128	California coastal, GASQUET	California coastal	GASQUET	16	77		TREPS-1128-16-77		45	18/04/2017
Provenances	Treps 1.714	1129	California intermed, SELAD VALLEY	California intermed	SELAD VALLEY	19	59		TREPS-1129-19-59		44	18/04/2017
Provenances	Treps 1.714	1129	California intermed, SELAD VALLEY	California intermed	SELAD VALLEY	12	75		TREPS-1129-12-75		44	18/04/2017
Provenances	Treps 1.714	1139	California intermed, WEAVERSVILLE	California intermed	WEAVERSVILLE	6	55		TREPS-1139-6-55		44	18/04/2017
Provenances	Treps 1.714	1140	California coastal, ARCATA	California coastal	ARCATA	23	32		TREPS-1140-23-32		44	18/04/2017
Provenances	Treps 1.714	1141	California intermed, BIG BAR	California intermed	BIG BAR	22	9		TREPS-1141-22-9		44	18/04/2017
Provenances	Treps 1.714	1144	California intermed, COVELO	California intermed	COVELO	3	24		TREPS-1144-3-24		44	26/04/2017
Provenances	Treps 1.714	1145	California intermed, COVELO	California intermed	COVELO	25	32		TREPS-1145-25-32		44	14/04/2017
Provenances	Treps 1.714	1145	California intermed, COVELO	California intermed	COVELO	16	68		TREPS-1145-16-68		0	
Provenances	Treps 1.714	1145	California intermed, COVELO	California intermed	COVELO	11	60		TREPS-1145-11-60		44	14/04/2017
Provenances	Treps 1.714	1146	California intermed, ALDER SPRINGS	California intermed	ALDER SPRINGS	23	89		TREPS-1146-23-89		0	

Provenances	Treps 1.714	1146	California intermed, ALDER SPRINGS	California intermed	ALDER SPRINGS	16	53		TREPS-1146-16-53		44	14/04/2017
Provenances	Treps 1.714	1147	California coastal, FORT BRAGG	California coastal	FORT BRAGG	13	72		TREPS-1147-13-72		44	18/04/2017
Provenances	Treps 1.714	1147	California coastal, WILLITS	California coastal	WILLITS	13	71		TREPS-1147-13-71		44	26/04/2017
Provenances	Treps 1.714	1148	California intermed, WILLITS	California intermed	WILLITS	21	30		TREPS-1148-21-30		44	14/04/2017
Provenances	Treps 1.714	1148	California intermed, WILLITS	California intermed	WILLITS	21	28		TREPS-1148-21-28		44	14/04/2017
Provenances	Treps 1.714	1148	California intermed, WILLITS	California intermed	WILLITS	20	40		TREPS-1148-20-40		44	14/04/2017
Provenances	Treps 1.714	1149	California intermed, LOWER LAKE	California intermed	LOWER LAKE	25	20		TREPS-1149-25-20		44	14/04/2017
Provenances	Treps 1.714	1150	California intermed, ST HELENA MT	California intermed	ST HELENA MT	21	34		TREPS-1150-21-34		44	18/04/2017
Descendances	2.707.1 Passavant	1645	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	14	178		2.707.1-1645-14-178	1,80	44	19/04/2017
Descendances	2.707.1 Passavant	1645	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	89	31		2.707.1-1645-89-31	1,79	44	19/04/2017
Descendances	2.707.1 Passavant	1663	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	3	177		2.707.1-1663-3-177	1,95	44	19/04/2017
Descendances	2.707.1 Passavant	1663	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	139	31		2.707.1-1663-139-31	1,77	44	19/04/2017

Descendances	2.707.1 Passavant	1664	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	12	128		2.707.1- 1664-12-128	1,72	44	19/04/2017
Descendances	2.707.1 Passavant	1680	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	64	24		2.707.1- 1680-64-24	1,85	44	19/04/2017
Descendances	2.707.1 Passavant	1692	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	9	31		2.707.1- 1692-9-31	1,86	44	19/04/2017
Descendances	2.707.1 Passavant	1692	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	193	19		2.707.1- 1692-193-19	1,82	44	19/04/2017
Descendances	2.707.1 Passavant	1710	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	165	43		2.707.1- 1710-165-43	1,73	44	19/04/2017
Descendances	2.707.1 Passavant	1747	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	11	107		2.707.1- 1747-11-107	2,04	44	18/04/2017
Descendances	2.707.1 Passavant	1770	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	88	34		2.707.1- 1770-88-34	1,80	44	19/04/2017
Descendances	2.707.1 Passavant	1793	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	4	129		2.707.1- 1793-4-129	2,05	44	18/04/2017
Descendances	2.707.2 Moissannes	1644	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	703	74	504	Moissannes 504	75,82	0	
Descendances	2.707.2 Moissannes	1661	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	1310	84	220	Moissannes 220	168,91	44	03/04/2017
Descendances	2.707.2 Moissannes	1663	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	702	33	124	Moissannes 124	48,32	0	
Descendances	2.707.2 Moissannes	1674	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	502	78	89	Moissannes 89	89,79	44	27/04/2017

Descendances	2.707.2 Moissannes	1674	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	703	88	132	Moissannes 132	80,05	44	27/04/2017
Descendances	2.707.2 Moissannes	1679	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	1502	22	502	Moissannes 502	48,18	44	04/04/2017
Descendances	2.707.2 Moissannes	1692	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	302	56	43	Moissannes 43	118,07	44	03/04/2017
Descendances	2.707.2 Moissannes	1693	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	1310	70	501	Moissannes 501	83,28	44	27/04/2017
Descendances	2.707.2 Moissannes	1708	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	1303	96	223	Moissannes 223	123,41	44	03/04/2017
Descendances	2.707.2 Moissannes	1743	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	407	65	53	Moissannes 53	56,81	44	04/04/2017
Descendances	2.707.2 Moissannes	1760	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	1804	35	503	Moissannes 503	49,02	44	04/04/2017
Descendances	2.707.2 Moissannes	1777	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	702	86	130	Moissannes 130	152,86	44	03/04/2017
Descendances	2.707.2 Moissannes	1791	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	903	34	173	Moissannes 173	83,00	44	04/04/2017
Descendances	2.707.3 Sorèze	1627	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	34	21		2.707.3- 1627-34-21	1,29	44	06/04/2017
Descendances	2.707.3 Sorèze	1633	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	83	57		2.707.3- 1633-83-57	0,82	44	12/04/2017
Descendances	2.707.3 Sorèze	1679	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	28	19		2.707.3- 1679-28-19	0,92	44	12/04/2017

Descendances	2.707.3 Sorèze	1679	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	116	79		2.707.3- 1679-116-79	0,80	44	12/04/2017
Descendances	2.707.3 Sorèze	1701	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	96	98		2.707.3- 1701-96-98	0,78	44	12/04/2017
Descendances	2.707.3 Sorèze	1705	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	79	84		2.707.3- 1705-79-84	0,81	44	12/04/2017
Descendances	2.707.3 Sorèze	1710	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	108	58		2.707.3- 1710-108-58	0,95	44	12/04/2017
Descendances	2.707.3 Sorèze	1710	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	70	73		2.707.3- 1710-70-73	0,87	44	12/04/2017
Descendances	2.707.3 Sorèze	1712	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	67	90		2.707.3- 1712-67-90	0,93	44	12/04/2017
Descendances	2.707.3 Sorèze	1734	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	61	40		2.707.3- 1734-61-40	1,11	44	11/04/2017
Descendances	2.707.3 Sorèze	1734	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	35	136		2.707.3- 1734-35-136	0,97	45	12/04/2017
Descendances	2.707.3 Sorèze	1734	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	112	54		2.707.3- 1734-112-54	0,91	44	12/04/2017
Descendances	2.707.3 Sorèze	1734	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	106	119		2.707.3- 1734-106- 119	0,87	44	12/04/2017
Descendances	2.707.3 Sorèze	1776	BURNT WOODS MAPLETON	Oregon	BURNT WOODS MAPLETON	90	118		2.707.3- 1776-90-118	0,87	44	12/04/2017
Descendances	2.708.1 Epinal	1580	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	60	38		2.708.1- 1580-60-38	1,01	44	20/04/2017

Descendants	2.708.1 Epinal	1585	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	81	7		2.708.1- 1585-81-7	1,23	44	20/04/2017
Descendants	2.708.1 Epinal	1585	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	88	23		2.708.1- 1585-88-23	0,98	44	20/04/2017
Descendants	2.708.1 Epinal	1589	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	65	41		2.708.1- 1589-65-41	0,89	44	20/04/2017
Descendants	2.708.1 Epinal	1617	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	59	6		2.708.1- 1617-59-6	1,36	44	19/04/2017
Descendants	2.708.1 Epinal	1617	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	68	19		2.708.1- 1617-68-19	1,21	44	20/04/2017
Descendants	2.708.1 Epinal	2448	Verger Weyerhaeuser, CASCADE	Washington	Verger Weyerhaeuser, CASCADE	45	14		2.708.1- 2448-45-14	1,40	44	19/04/2017
Descendants	2.708.1 Epinal	2445	Verger Weyerhaeuser, LONGVIEW	Washington	Verger Weyerhaeuser, LONGVIEW	25	57		2.708.1- 2445-25-57	1,52	47	19/04/2017
Descendants	2.708.1 Epinal	2424	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	Washington	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	18	3		2.708.1- 2424-18-3	1,98	44	19/04/2017
Descendants	2.708.1 Epinal	2432	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	Washington	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	24	38		2.708.1- 2432-24-38	1,66	44	19/04/2017
Descendants	2.708.2 Saint Pardoux	?	?	?	?	?	?	?	Saint Pardoux 502		0	
Descendants	2.708.2 Saint Pardoux	?	?	?	?	?	?	?	Saint Pardoux 506		0	

Descendances	2.708.2 Saint Pardoux	5093	croisements afocel	France	croisements afocel	5069	23	507	Saint Pardoux 507	189,85	44	04/04/2017
Descendances	2.708.2 Saint Pardoux	5104	croisements afocel	France	croisements afocel	1012	18	11	Saint Pardoux 11	173,81	44	04/04/2017
Descendances	2.708.2 Saint Pardoux	5104	croisements afocel	France	croisements afocel	5021	51	102	Saint Pardoux 102	137,93	0	
Descendances	2.708.2 Saint Pardoux	5119	croisements afocel	France	croisements afocel	3001	56	501	Saint Pardoux 501	130,45	0	
Descendances	2.708.2 Saint Pardoux	1575	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	5087	83	505	Saint Pardoux 505	44,02	0	
Descendances	2.708.2 Saint Pardoux	1582	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	5090	37	182	Saint Pardoux 182	132,11	44	05/04/2017
Descendances	2.708.2 Saint Pardoux	1582	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	5091	64	206	Saint Pardoux 206	126,16	44	27/04/2017
Descendances	2.708.2 Saint Pardoux	1582	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	5101	58	191	Saint Pardoux 191	115,03	44	27/04/2017
Descendances	2.708.2 Saint Pardoux	1617	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	5041	53	119	Saint Pardoux 119	123,05	44	04/04/2017
Descendances	2.708.2 Saint Pardoux	1617	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	3004	20	55	Saint Pardoux 55	107,35	45	04/04/2017
Descendances	2.708.2 Saint Pardoux	2465	Verger Weyerhaeuser, COOS BAY	Oregon	Verger Weyerhaeuser, COOS BAY	5045	11	503	Saint Pardoux 503	92,09	44	04/04/2017

Descendances	2.708.2 Saint Pardoux	2444	Verger Weyerhaeuser, LONGVIEW	Washington	Verger Weyerhaeuser, LONGVIEW	5082	85	504	Saint Pardoux 504	101,94	44	04/04/2017
Descendances	2.708.2 Saint Pardoux	2425	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	Washington	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	5091	74	205	Saint Pardoux 205	185,65	44	05/04/2017
Descendances	2.708.3 Sorèze	1582	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	105	24		2.708.3-1582-105-24	0,98	45	13/04/2017
Descendances	2.708.3 Sorèze	1588	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	127	72		2.708.3-1588-127-72	0,85	44	13/04/2017
Descendances	2.708.3 Sorèze	1595	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	110	91		2.708.3-1595-110-91	0,80	44	14/04/2017
Descendances	2.708.3 Sorèze	1599	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	92	59		2.708.3-1599-92-59	0,79	44	14/04/2017
Descendances	2.708.3 Sorèze	1605	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	87	14		2.708.3-1605-87-14	0,89	44	13/04/2017
Descendances	2.708.3 Sorèze	1615	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	108	69		2.708.3-1615-108-69	1,06	44	13/04/2017
Descendances	2.708.3 Sorèze	1615	BURNT WOODS HEBO	Oregon	BURNT WOODS HEBO	51	82		2.708.3-1615-51-82	1,04	44	13/04/2017
Descendances	2.708.3 Sorèze	2150	COWLITZ	Oregon	COWLITZ	92	36		2.708.3-2150-92-36	0,94	44	13/04/2017
Descendances	2.708.3 Sorèze	2442	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	Washington	Verger Weyerhaeuser, LONGVIEW	83	14		2.708.3-2442-83-14	0,95	44	13/04/2017

Descendances	2.708.3 Sorèze	2445	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	Washington	Verger Weyerhaeuser, LONGVIEW	77	30		2.708.3- 2445-77-30	1,13	44	13/04/2017
Descendances	2.708.3 Sorèze	2423	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	Washington	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	53	88		2.708.3- 2423-53-88	1,01	45	13/04/2017
Descendances	2.708.3 Sorèze	2423	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	Washington	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	91	14		2.708.3- 2423-91-14	1,00	44	13/04/2017
Descendances	2.708.3 Sorèze	2428	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	Washington	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	51	104		2.708.3- 2428-51-104	1,05	44	13/04/2017
Descendances	2.708.3 Sorèze	2431	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	Washington	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	104	55		2.708.3- 2431-104-55	1,04	44	13/04/2017
Descendances	2.708.3 Sorèze	2432	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	Washington	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	90	20		2.708.3- 2432-90-20	1,24	44	13/04/2017
Descendances	2.708.3 Sorèze	2437	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	Washington	Verger Weyerhaeuser, TWIN HARBOR	95	15		2.708.3- 2437-95-15	1,04	44	13/04/2017

Annexe 4 : Raisonner la surface des vergers à graines de Douglas



Vergers à graines de clones de Douglas français



	Sélection	Nb arbres	Surface (ha)	Catégorie	Date de plantation	Age (en 2017)
Birmingham-VG	Phéna	70	13,7	Testé	1978	40 ans
Luzette-VG	Phéna	350	95,5	Testé	1981	37 ans
Washington 2-VG	Phéna	370	7,6	Qualité	1984	34 ans
Washington 2-VG	Géna	117	8,5	Qualité	1983	35 ans
Californie-VG	Phéna	106	5,5	Qualité	1986	32 ans
France 1,2,3-VG	Géna	441	21,3	Qualité	1989	29 ans
Total		1478	92,3			

Pourquoi prévoir le renouvellement des vergers à graines

Les vergers actuels ont entre 29 et 40 ans (2017)

NB : un verger à graines entre en production environ 12 ans après plantation, soit 14 ans après le greffage. Ainsi un verger mis en place en 2020 (décision d'installation prise en 2017) commencera à produire de la graine à partir de 2032

En 2032, l'âge des vergers à graines de Douglas français sera compris entre 45 et 56 ans !

Proposer des variétés incorporant du gain génétique pour de nouveaux caractères (adaptation, qualité du bois, architecture, ...)

Proposer des variétés à rotation plus courte que les VG actuels :

- incorporation rapide du gain génétique disponible
- adaptation en « temps réel » à l'évolution du climat.



Récoltes et rendements en graines des VG de Douglas entre 1986 et 2014



Récoltes et rendements en graines des VG de Douglas entre 1986 et 2015



Renouvellement des VG de Douglas français

Hypothèses de production

- Vergers à graines de clones - 278 ramets/ha (6m x 6m)
- Age de début de production : 8 ans
- Age de production commerciale : 12 ans
- Production moyenne de graines : 10 kg /ha/an
- Durée de vie : 20 ans / 30 ans / 40 ans / + ?

Plantation étalée dans le temps sous forme d'unités de gestion :

- Incorporer en temps réel du gain génétique
- Trouver plus facilement des terrains d'accueil pour des unités de gestion de taille raisonnable
- S'adapter aux capacités de greffage de Peyrat le Château

Renouvellement des VG de Douglas français

Hypothèses sur les besoins en graines

- Besoins actuels en graines : 700 kg/an
- Scénarios de production de graines :
 - 700 kg/an : **statut quo** - maintien de la consommation actuelle
 - 1000 kg/an : **dynamique** – augmentation de 40% de la consommation actuelle (*redémarrage des reboisements et export*)
 - 1400 kg/an : **intensif** - doublement de la consommation actuelle (*relance des reboisements et forte demande pour l'export*)

Renouvellement des VG de Douglas français

Hypothèses sur les surfaces à installer

Scénario de VG (années)	Taux de renouvellement	Production (kg/ha/an)	Surfaces de VG à installer/renouveler (ha)		
			700 kg/an	1000 kg/an	1400 kg/an
10	0	123	0	0	0
20	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0

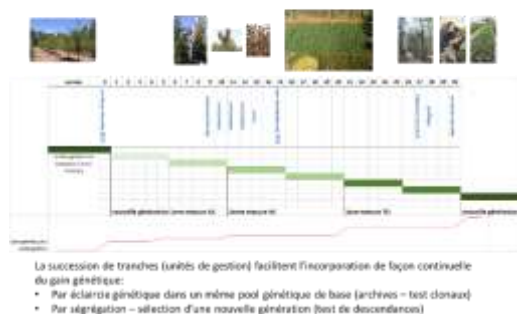
Renouvellement des VG de Douglas français

Hypothèses sur les surfaces à installer

Scénario de VG (années)	Taux de renouvellement	Production (kg/ha/an)	Surfaces de VG à installer/renouveler (ha)		
			700 kg/an	1000 kg/an	1400 kg/an
10	0	123	0	0	0
20	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0

Renouvellement des VG de Douglas français

Cycle de sélection et cycle de vie d'un VG



Projets de deux VG issus des premières sélections Douglas-Avenir



Proposition de la cellule d'animation Douglas-Avenir (14/06/2017):

2 VG de 10 ha chacun:

- Un pour le cœur de la zone d'utilisation* : greffage 2018, plantation 2020
- Un pour le sud de la zone d'utilisation* : greffage 2019, plantation 2021

* Dénomination provisoire

Décisions actées le 18/07/2017

DGPE – 2 rue Barbet de Joux - Paris

- ☞ Production de graines visée: **1000 kg/an**
- ☞ Durée de vie des vergers ? **35 ans**
- ☞ Périodicité d'installation des tranches ? **5 ans**
- ☞ Première tranche des VG Douglas-Avenir (greffages 2018 & 2019)
 - 1 VG cœur + 1 VG sud d'aire d'utilisation ? **Oui**
 - Surfaces : **10 ha + 10 ha**
 - Site d'installation : **Gorses**
- ☞ Quelle dénomination pour les futurs vergers? (*pour mémoire car important mais pas urgent*)



Merci de votre attention



Compte-Rendu

Réunion du Comité Plénier de Douglas Avenir

Mardi 17 janvier 2017

INRA - Orléans (45)

Ont participé à la réunion :

- Alain BAILLY	FCBA
- Jean-Charles BASTIEN	INRA
- Jean-Philippe BAZOT	Scierie BBF / Président France Douglas
- Pierre BOUILLON	MAAF – DGPAAT
- Marin CHAUMET	FCBA
- Loïc COTTEN	Alliance Forêt Bois – <i>en téléconférence</i>
- Sabine GIRARD	CNPF / IDF – <i>en téléconférence</i>
- Vincent NAUDET	SNPF
- Sabrina PEDRONO	France Douglas
- Gwenaël PHILIPPE	IRSTEA
- Olivier PICARD	CNPF / IDF – <i>en téléconférence</i>
- Yves ROUSELLE	ONF Orléans
- Leopoldo SANCHEZ	INRA
- Lionel SAY	CFBL – <i>en téléconférence</i>
- Éric VASCHALDE	Vilmorin / GIE SFA

Excusés :

- Pierre GARMIER	Scierie Garmier
- Bernard ROMAN-AMAT	Président CTPS
- Guy MONNET	Groupe Monnet-Sève

Ordre du jour

:

- 1. Rappel des objectifs du programme Douglas Avenir.**
 - 2. Suite à la présentation des attentes de la filière le 28 juin 2016 :** clarification des possibilités de réalisation pour chaque critère attendu (niveau de réponse possible, échéance, ...).
 - 3. Définition de la stratégie à adopter en terme de composition des nouvelles variétés** (nombre, spécificité, ...) et formulation d'une proposition pour le prochain comité de pilotage (printemps 2017).
 - 4. Gestion de la communication autour du projet.**
 - 5. Points divers.**
-

Après l'accueil des participants, les différents points de l'ordre du jour sont successivement abordés.

1. Rappel des objectifs du programme Douglas Avenir

Jean-Charles Bastien et Leopoldo Sanchez rappellent les objectifs et le cadre du programme Douglas Avenir.

ENPJ: Schéma de la mise en œuvre du programme Douglas Avenir

Pierre Bouillon précise que le programme a été lancé en 2014 à l'initiative de l'Etat, afin de définir une nouvelle population d'amélioration. Il ajoute que l'Etat s'est engagé sans ce programme avec l'objectif de mettre les semences obtenues à disposition de la filière. Si le programme Douglas Avenir à proprement parler s'arrête à la définition de variétés, son objectif à plus long terme est bien la mise en place de vergers à graines de l'Etat.

A ce titre, l'Etat, qui finance le programme, prendra également à sa charge la production effective des vergers.

Le programme devra en revanche définir une stratégie de mise en place des vergers (nombre de vergers, spécificité, taille, ...).

Rappel: c'est le comité Plénier qui proposera une stratégie au Comité de Pilotage en termes de sélection variétale, ce dernier étant le décisionnaire final.

2. Possibilités de réalisations

Les attentes de la filière ont été définies grâce aux retours des questionnaires. Lors du présent Comité, les chercheurs impliqués dans Douglas Avenir ont indiqué, pour chaque point, le niveau de réponse possible dans le cadre du programme.

- Priorité accordée aux grandes familles de critères.
 - Rappel des attentes : pas de réponses tranchées, tous les facteurs sont importants (forme de l'arbre, productivité, propriétés du matériau, résistance aux risques biotiques et abiotiques).
 - Réponse : la recherche ne pourra pas se concentrer sur la totalité des critères. Dans le cadre de Douglas Avenir, il est prévu de se concentrer sur la forme de l'arbre.
- Attentes relatives à la forme de l'arbre.
 - Rappel des attentes : des attentes globalement fortes sur les critères liés à la branchaison et à la rectitude de l'arbre.
 - Réponse : les éléments liés à la branchaison seront globalement pris en compte avec efficacité (angle d'insertion des branches,

nombre de branches, diamètre, ...). La rectitude de l'arbre est également intégrée par la recherche sur ce programme, mais ce critère est pris en compte de façon suggestive par le choix de l'arbre droit en forêt, ce qui ne correspond pas forcément à la rectitude telle qu'on l'envisage en scierie, et qui conditionne le bon rendement.

- Attentes relatives à la productivité.

- Rappel des attentes : unanimité pour le maintien du niveau de production actuel.
- Réponse : les chercheurs ont bien intégré que la filière accepte de ne pas gagner en productivité (ce qui ne signifie pas qu'elle accepte d'en perdre). Cela permettra aux sélectionneurs de favoriser des caractères qui ne seraient pas forcément compatibles avec un gain de productivité.

- Attentes relatives aux propriétés du matériau.

- Rappel des attentes : le duramen apparaît comme une nette priorité. Grande importance accordée à la densité, corrélée au niveau de résistance mécanique du douglas.
- Réponse : le message fort concernant le duramen a été entendu, mais la recherche ne pourra y répondre sur ce programme car les mesures nécessaires n'ont pas été faites. FCBA précise qu'un projet relatif à cette thématique a été déposé auprès de la région Nouvelle Aquitaine (déterminisme du duramen).

Concernant la densité : des mesures sont en cours. Cet aspect sera pris en compte, d'autant plus que de récentes études tendent à prouver que la densité du bois est positivement corrélée à une bonne résistance à la sécheresse.

- Attentes relatives à la résistance aux risques abiotiques.

- Rappel des attentes : bonne résistance à la chaleur et au stress hydrique.
- Réponse : comme évoqué au point précédent, la résistance au stress hydrique sera prise en compte grâce aux travaux sur la densité du bois.

- Attentes relatives à la résistance aux risques biotiques.
 - Rappel des attentes : une multitude de risques biotiques mentionnés.
 - Réponse : aujourd'hui, la recherche n'a pas les moyens de répondre à ces demandes.

3. Proposition de stratégie en termes de sélection variétale

Le groupe confirme son souhait de commencer à travailler sur 2 variétés (objectif initial du programme selon convention).

Une première variété pourrait concerner la zone cœur du douglas, en conservant son niveau de productivité et en insistant sur une amélioration de la forme.

La seconde pourrait concerner des zones plus « limite », en insistant sur la résistance au stress hydrique (en lien avec la densité).

Ces deux variétés constituent des points de départ et n'interdisent pas de travailler à une amélioration continue au sein des vergers.

4. Communication

Cette partie « communication » n'a pas été abordée en réunion. Certains points sont toutefois résumés ici pour information au groupe :

- Les membres de la cellule d'animation sont régulièrement amenés à communiquer sur le programme (conférences, salons, presse, ...).
- Un logotype a été proposé pour le programme :



Aucun point supplémentaire n'est abordé. La réunion est close à 12h30.

Fait à Limoges le 17 juillet 2017. Sabrina
PEDRONO / France Douglas

Annexe 6 : PV ou relevés de décision des réunions de la cellule d'animation Douglas-Avenir des 17 janvier, 10 février et 14 juin 2017



Douglas-Avenir - Cellule d'animation 17/01/2017 Relevé de décisions

Présents : Sabrina Pedrono, Marin Chaumet, Leo Sanchez, Yves Rousselle, JC Bastien

Analyse des tests de provenances et de descendance.

Comme convenu, au printemps 2017, la sélection d'arbres pour la population d'amélioration sera circonscrite aux tests de provenances et descendance du sud de l'aire :

- 1) Tests de provenances californiennes :
 - a. 11049 [1979, 3.2 ha] Bouisse (FCBA)
 - b. 1.714.1 [1977, 0.6ha] Le Treps (ONF)
 - c. 1.721.3 [1992, 1.3ha] Pineta (ONF)
 - d. 1.721.5 [1992, 0.4ha] Homol (ONF)
- 2) Tests de descendance d'Oregon
 - a. 2.707.1 [1995, 8.6ha] Passavant (INRA)
 - b. 2.707.2 [1995, 7.2ha] Moissannes (FCBA)
 - c. 2.707.3 [1995, 9.6ha] Sorèze (INRA)
 - d. 2.708.1 [1996, 8.3ha] Epinal (INRA)
 - e. 2.708.2 [1996, 8.5ha] St. Pardoux (FCBA)
 - f. 2.708.3 [1996, 10.9ha] Sorèze (INRA)

Sélection d'arbres candidats.

Sur les 125 arbres qui seront retenus *in fine* dans cet ensemble de tests, il a été convenu que 60 environ proviendront des 4 tests de provenances californiennes et le complément des tests de descendance, soit, en moyenne

- 15 arbres par test de provenances
- 10 arbres par test de descendance

Dans chaque test, ces arbres seront choisis au sein d'un ensemble de 30 à 50 arbres, présélectionnés après analyse des performances déjà mesurées, puis sélectionnés sur densité du bois apprécié par sondage au Résistographe (qui reste à faire sur tous les tests sauf Bouisse). Outre les arbres présélectionnés, un certain nombre d'arbres représentatifs de la diversité génétique des arbres de chaque test seront aussi sondés au Résistographe. Le nombre de ces arbres représentatifs dépendra du temps qu'il sera possible de consacrer à chaque test mais l'ordre de grandeur devra être également de la cinquantaine.

Pour la plupart des dispositifs, les mesures Résistographe seront découplées de la récolte de greffons elles même, sauf à Pineta en Corse où, pour des raisons de logistique, les deux opérations seront concomitantes. En effet, dans ce test, tous les arbres présélectionnés feront l'objet d'une récolte de greffons et seuls les arbres retenus sur valeur de Résistographe seront greffés *in fine*.

Récoltes de greffons.

Pour le moment, seule est connue la date de récolte des greffons à Bouisse : première semaine de mars.

Il conviendrait que fin janvier, au vu des analyses des tests de provenances et descendances qui auront été faites, soit dressé, pour l'ensemble du réseau, un calendrier des interventions de sondage Résistographe et récoltes de greffons, de manière à informer la pépinière de Peyrat le Château.

Orléans 20 janvier 2017

Jean-Charles Bastien



Douglas-Avenir - Cellule d'animation
10 février 2017
Télé-conférence

Participants : JC BASTIEN, M. CHAUMET, J. CONCHE, S. GUERINET, Y. ROUSSELLE

Objet : planifier les greffages à réaliser sur Douglas à la pépinière PNRGF de Peyrat le Château dans le double de: contexte de :

- La mobilisation des clones pour le projet Douglas-Avenir
- La demande du MAAF de greffer le matériel de base de deux vergers à graines de 20 ha chacun : l'un en 2018 pour le cœur de la zone d'utilisation et l'autre en 2019 pour la moitié sud de la zone d'utilisation.

Besoins en greffes (réussies) pour chacun des deux projets

- **Douglas Avenir :**
 - 2017 : 125 clones méridionaux
 - 3 tests clonaux x 10 greffes x 125 clones : 3750
 - 2 conservatoires x 5 greffes x 125 clones : 1250
 - 2018 : 200 clones "nord de l'aire"
 - 3 tests clonaux x 10 greffes x 200 clones : 6000
 - 2019 : 200 clones "nord de l'aire"
 - 2 conservatoires x 5 greffes x 200 clones : 2000
 - Compléments, regarnis, etc. 500
- **Vergers à graines** (Surface : 20 ha par VG; densité de plantation: 6x6m)
 - 2018 : VG "Cœur de la zone d'utilisation" : 5556
 - 2019 : VG "Moitié sud de la zone d'utilisation". 5556

Récapitulatif (nb de greffes réussies par année):

Projets	2017	2018	2019
Douglas Avenir	5000	6000	2500
Vergers à graines		5556	5556
Total	5000	11556	8056

Ventilation des disponibilités / achat / élevage de porte-greffes par année

	2017	2018	2019 ¹
Compatibles crois ^t contrôlés ("CC")	5800 <i>(graines semées en 2014 & 2015)</i>	2750 <i>(graines semées en 2016)</i>	3000
Compatibles "open"		6500 <i>(graines semées en 2015)</i>	7000
Achat plants "Luzette"		3000	

¹ 3900 graines de compatibles "CC" et 8000 graines de compatibles "open" seront semées à Peyrat au printemps 2017 pour greffage 2019

Ventilation des porte greffes et autres opérations liées aux porte-greffes par année et par projet

Année	Opération	Matériel végétal pour PG <i>(les chiffres en italique sont donnés à titre indicatif)</i>
2017	• Douglas avenir – 125 clones méridionaux	Greffage sur 5800 compatibles "CC" <i>(actuellement rempotés)</i>
	• VG "Cœur de la zone d'utilisation"	<i>Précommande de 7000 plants Luzette pour l'automne 2017</i>
	• VG ""Moitié sud de la zone d'utilisation"	<i>Semis de 3900 graines de compatible "CC" et 8000 graines de compatibles "open"</i>
2018	• Douglas avenir – 200 clones "nord de l'aire : 3 tests clonaux x 10 greffes	Greffage sur 6500 compatibles "open" <i>(pour 6000 réussies)</i>
	• VG "Cœur de la zone d'utilisation"	Greffage sur 2700 compatibles "CC" <i>(semis 2016)</i> et 3000 semis Luzette
2019	• Douglas-Avenir - 200 clones "nord de l'aire : 2 conservatoires x 5 greffes x 200 clones	Greffage sur 2700 compatibles "CC" <i>(semis 2017)</i>
	• VG ""Moitié sud de la zone d'utilisation"	Greffage sur 6000 compatibles "open" <i>(semis 2017)</i>

La réunion d'un CTC exceptionnel apparaît nécessaire pour valider les opérations liées à la mise en place des deux vergers à graines :

- Années d'installation (confirmation de la commande MAAF)
- Nature des matériels de base
- Prise de risque associé au greffage sur porte-greffes Luzette ou compatibles "open"
- Nombre de clones
- Surface des vergers
- Densités de plantation

Une option serait que ce CTC se réunisse au plus tard le 23 mars, à l'occasion de la réunion CTPS, qui ne se tiendrait du coup que sur une demi-journée.

Orléans le 10 février 2017

JC Bastien



Douglas Avenir – Cellule d'animation
Visio - 14 Juin 2017

Présents : JC Bastien, Leo Sanchez, Marin Chaumet

1- Bilan des récoltes de greffons du printemps 2017

La campagne de récolte de greffons du printemps 2017 a constitué un bon "galop d'essai" pour préparer la campagne de récolte 2018, notamment sur le mode de pré-sélection des arbres sur le terrain.

Points faibles :

- Manque d'anticipation,
- Les dispositifs ont été analysés par les instituts gestionnaires sans concertation sur les sélections finales, notamment au sein des tests de descendance,
- Empirisme inévitable sur le nombre d'arbres à sélectionner dans les tests de provenances.

Points forts :

- Partage des fichiers sur Dropbox
- Grande disponibilité des grimpeurs INRA et ONF
- Grande flexibilité de l'équipe de Peyrat au niveau du greffage.

Bilan global :

- La sélection sur le papier marche pour la croissance, mais l'architecture des arbres présélectionnés est souvent défectueuse, aboutissant à rejeter souvent des arbres sélectionnés sur index.
- La note globale d'aptitude à la sélection (1 à 3) attribuée à chaque arbre au moment des mesures reste une aide précieuse lors de la présélection sur papier.
- Pour la suite, il est important de garder la discipline de ne retenir que des arbres sélectionnés sur index et résister absolument à la tentation de sélectionner des individus "très beaux" mais non retenus sur index.
- Plusieurs arbres sélectionnés en 2017 l'étaient déjà lors des précédentes campagnes (2004 & 2006). Ceci conforte la qualité des sélections réalisées en 2018.

2- Bilan des greffages du printemps 2017

Ce point, figurant pour mémoire à l'ordre du jour, sera traité dès que les dénombrements des ramets vivants par clone arriveront de Peyrat. Les visites réalisées récemment à Peyrat (début juin 2017) laissent augurer d'un excellent succès au greffage. Il faudra voir avec Sébastien si, en 2018, il serait possible de diminuer le nombre de greffons à prélever sur les arbres sélectionnés. Pour mémoire, au printemps 2017, 60 greffons ou plus ont été récoltés pour réaliser in fine 40 greffes.

3- Fin des mesures des dispositifs en 2017

Reste à mesurer le test 2-706-4 à Rialsesse. Ces mesures sont prévues du 3 au 7 juillet.

4- Bilan des porte-greffes compatibles

Ce point, figurant pour mémoire à l'ordre du jour, sera traité dès que les dénombrements des semis de porte-greffes compatibles arriveront de Peyrat.

5- Analyse des dispositifs et sélection arbres plus à l'automne 2017

Décisions :

- FCBA doit envoyer dès que possible à l'INRA le fichier des mesures du test de Valmate, incluant les mesures des arbres de bordure, même n'étant pas des Douglas.
- A Orléans, tous les fichiers de mesures devront être prêts **fin juillet** pour mise en forme avant analyse.
- Achèvement des analyses des dispositifs et choix sur papier des arbres présélectionnés pour **fin septembre** 2017 idéalement.
- Vers **mi octobre** prévoir une journée avec les professionnels pour leur montrer comment évolue le choix des arbres en fonction des poids économiques de l'index.
- Marquage sur le terrain de tous les arbres sélectionnés (pour récolte de greffons) achevé pour **fin novembre** 2017.
- A plus long terme, prévoir de stocker dans GnPiS les données et métadonnées des tests de provenances et descendance du projet Douglas Avenir.

6- Récoltes des greffons en 2018 (Calendrier)

Tous les greffons doivent être disponibles en **fin février – début mars**. Construire un calendrier des récoltes et réserver les grimpeurs dès que possible.

7- Installation des conservatoires et des tests clonaux

Calendrier

- Pour les effectifs à greffer et les disponibilités en porte-greffes compatibles, voir le compte rendu de la réunion téléphonique du 10 janvier 2017, reproduit en annexe.
- Voir avec Sébastien si le greffage des 2 conservatoires peut être repoussé en 2020 (semis compatibles de 3 ans) pour permettre de prélever les greffons sur les greffes 2018 qui auront alors deux ans.
- Voir aussi avec Sébastien si les deux tranches des tests clonaux peuvent être plantées simultanément en 2019 (tranche 1 à 2 ans et tranche 2 à 1 ans après greffage).

Choix des sites

- Conservatoires
 - o Options : Peyrat le Château et Orléans.
 - o Faire le choix d'un espacement. A priori 4m x 3m, soit une surface d'environ 2 ha à prévoir pour installer 1500 greffes (300 clones x 5 ramets).
- Test clonaux
 - o Sites à trouver dans les régions suivantes : Grand Est, Limousin, Bourgogne, Tarn. Hors, Limousin contacter l'ONF.
 - o Espacement 3 m x 3 m
 - o Surface nécessaire pour installer les 3000 greffes : (300 clones x 10 copies) : 3 ha.
 - o Problème des regarnis non résolu.
- Choix des témoins pour faire le lien entre les 2 vagues de tests clonaux
 - o 10 clones très contrastés et testés sur descendance, issus de 2 VG existants (ex Washington 2 et Californie)
 - o 10 clones greffés (contrastés) de la première tranche (sud de l'aire) à regreffer en 2019.

8- Installation des vergers à graines

La DGPE a demandé à la cellule d'animation Douglas-Avenir de valoriser sous forme de vergers à graines les clones sélectionnés pour la population d'amélioration. Une réflexion a donc été conduite pour engager un programme de renouvellement des vergers à graines de l'Etat sur la base d'une surface à renouveler

périodiquement permettant de produire, en vitesse de croisière, la quantité de graines de Douglas apte à couvrir les besoins nationaux et éventuellement un marché d'exportation.

Pour mémoire, trois scénarios de production ont été retenus :

- **700 kg** de graines par an - **scénario statut quo** (maintien de la production actuelle)
- **1000 kg** de graines par an – **scénario dynamique** (augmentation de 40% de la production actuelle)
- **1400 kg** de graines par an – **scénario intensif** (doublement de la production actuelle)

Les discussions en CTC semblent privilégier pour l'instant l'objectif de 1000 kg de graines par an, soit un taux de renouvellement tous les 4 ans d'une surface de 20 ha de VG, sous hypothèses d'une durée de vie totale de 30 ans, d'un délai d'entrée en production de 12 ans et d'une production moyenne de 10 kg de graines par ha et par an. Pour mémoire, sous les mêmes hypothèses, un objectif de 700 kg de graines par an ne nécessiterait que le renouvellement de 13 ha de VG tous les 4 ans.

Suite à la réunion téléphonique du 10 février 2017, le programme de greffage en vue de création des premiers VG Douglas Avenir prévoit actuellement l'installation de 2 VG de 20 ha chacun :

- Un pour le cœur de la zone d'utilisation : greffage 2018, plantation 2020
- Un pour le sud de la zone d'utilisation : greffage 2018, plantation 2021

Au cours de la présente réunion, les discussions ont amené les membres de la cellule d'animation Douglas-Avenir à reconsidérer le dimensionnement de ce programme de 40 ha de VG plantés à un an d'intervalle. Les raisons sont les suivantes :

- Quelle que soit la quantité de graines à produire par an, le projet élaboré pour les futurs VG de Douglas suppose un équilibre des classes d'âge résultant de l'installation tous les 4 ans d'une surface constante. La mise en place de 2 VG de 20 ha, à un an d'intervalle, créerait d'emblée un premier déséquilibre des classes d'âge.
- Ce déséquilibre serait accentué par la création
 - récente (2015) d'un VG de 6 ha, copie de Darrington-VG
 - imminente (2018) d'un VG de 5 ha d'un VG copie de Washington2-VG.
- Si le site de Gorses serait prêt à accueillir un premier VG Douglas Avenir de 20 ha, aucun terrain n'est actuellement disponible, ni en vue, pour accueillir (un an plus tard) le second, lui aussi de 20 ha.
- Les clones qui composeront les premiers VG Douglas-Avenir seront choisis uniquement sur la base de leur valeur d'index, avec une faible information sur leur valeur génotypique. Ce relativement faible niveau d'information, milite pour une réduction de la surface des premiers VG.

Considérant tous ces arguments, l'équipe d'animation du projet Douglas Avenir propose de retenir un autre scénario consistant à installer, à un an d'intervalle, 2 VG de 10 ha chacun seulement, un pour le cœur de la zone d'utilisation et un pour le sud de la zone d'utilisation. Cette surface plus "raisonnable" de 20 ha (au lieu de 40 comme proposé el 1/02/2017)

- serait en rapport avec le gain génétique attendu compte tenu du niveau d'information disponible sur les clones,
- limiterait le déséquilibre des classes d'âge au sein des futurs VG en tenant compte de l'installation récente des copies de 2 VG anciens,
- aurait toute garantie d'être installée sur le site de Gorses, prêt à planter,
- ne nécessiterait plus l'utilisation de porte-greffes non compatibles.
- permettrait de reporter à 6 ans l'installation (sur un terrain à trouver) de la prochaine tranche de VG qui serait composée d'un sous ensemble de clones pour lesquels les tests clonaux auront fourni les premières informations sur leurs performances juvéniles.

Ces premiers vergers seraient a priori constitués d'un nombre comparativement élevé de clones (100 à 150) afin de permettre à terme une éclaircie génétique fondée sur les informations qui sortiront des tests clonaux.

Cette stratégie "sans risque" est à discuter maintenant avec les partenaires de la filière graines et plants puis en CTC des VG de l'Etat pour validation.

Un point technique à voir avec Sébastien : les plants greffés pour les VG peuvent-ils être planté à 1 an après la greffe? Si oui, prévoir la plantation des VG Douglas-Avenir en 2019 et 2010 respectivement

9- Points à prévoir lors de la rédaction du rapport d'activité Douglas-Avenir de 3^e année

- Mesures
- Sélections
- Récoltes greffons
- Greffages
- Programmation des travaux restants
- Programmation des VG
- Communication

10- Divers

A discuter lors d'une prochaine réunion de la cellule d'animation Douglas-Avenir : valorisation des mesures de Résistographe et mesures microdensitométriques prises dans les tests de provenances et descendance Douglas Avenir.

Date des prochaines réunions : semaine 29 (18 au 21 juillet 2017) avec Sébastien et/ou Pierre.

Orléans le 19 juin 2017
Jean-Charles Bastien