



HAL
open science

**Sélection du Peuplier : apport expérimental de l'AFOCEL.
Deuxième partie : un moyen original de tester au champ un
grand nombre de clones.**

Alain Berthelot, Alain Bouvet

► **To cite this version:**

Alain Berthelot, Alain Bouvet. Sélection du Peuplier : apport expérimental de l'AFOCEL. Deuxième partie : un moyen original de tester au champ un grand nombre de clones.. Revue forestière française, 2004, 56 (2), pp.99-108. <10.4267/2042/5090>. <hal-03449286>

HAL Id: hal-03449286

<https://hal.science/hal-03449286v1>

Submitted on 25 Nov 2021

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

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



HAL Authorization

SÉLECTION DU PEUPLIER : APPORT EXPÉRIMENTAL DE L'AFOCEL

DEUXIÈME PARTIE : UN MOYEN ORIGINAL DE TESTER AU CHAMP UN GRAND NOMBRE DE CLONES *

ALAIN BERTHELOT - ALAIN BOUVET

RAPPELS

Il est indispensable de diversifier les cultivars utilisés en populiculture. Le besoin est dans un premier temps immédiat : il faut trouver, parmi les génotypes existant au sein des instituts de recherche, les cultivars les plus adaptés aux conditions écologiques françaises, au contexte pathologique actuel et à la demande industrielle. Dans un deuxième temps, il faudra créer de nouveaux génotypes et raccourcir les délais entre l'obtention des semis et la future sortie variétale. C'est le défi que devra relever le GIS Peuplier (Berthelot *et al.*, 2001).

Entre les premiers stades de sélection en pépinière et les essais conduisant à l'homologation d'une nouvelle variété, il est nécessaire de s'appuyer sur des dispositifs intermédiaires, au champ, permettant à la fois d'observer le comportement dans le temps d'un grand nombre de clones et d'obtenir rapidement des résultats sur leur vigueur et leurs exigences écologiques. À cette fin, il est possible de s'inspirer de l'expérience de l'AFOCEL qui a testé plusieurs centaines de clones de Peuplier dans des dispositifs multi-sites plantés à forte densité.

Dans la première partie de cet article, nous avons pu analyser un ensemble de **16 parcelles expérimentales** (plantées en 4 séries distinctes⁽¹⁾) comportant **26 clones communs, regroupés en 6 types** (tableau I, p. 100). Certains de ces groupes présentent une vigueur juvénile influencée par la position géographique des essais (forte interaction génotype x environnement), d'autres non.

Pour utiliser ce résultat en sélection, nous allons devoir observer le comportement des autres clones présents dans les tests (349 au total pour les 4 séries d'essais étudiées ici), par rapport aux groupes de clones constitués. Nous utiliserons pour cela l'outil des analyses discriminantes. Dans un deuxième temps, nous discuterons de la validité des résultats obtenus et des moyens d'améliorer le procédé. Enfin, nous verrons comment cette méthode pourrait être utilisée comme outil de sélection pour les futures obtentions du GIS Peuplier, entre les dispositifs de pépinière et les parcelles classiques de futaie.

* La première partie de cet article a été publiée dans le n° 1-2004, pp. 7-21.

(1) Une série consiste à installer, en quelques années, le même essai (mêmes clones, même dispositif) dans de multiples conditions. Après une synthèse des résultats obtenus, les clones les moins adaptés et les moins productifs sont éliminés. La série d'essais suivante reprend les clones non éliminés et y ajoute les nouvelles obtentions collectées entre temps. Parmi les 7 séries installées par l'AFOCEL entre 1974 et 1997, nous avons pu utiliser les résultats des séries 3, 4, 5 et 6 dans le cadre de cette étude.

TABLEAU I Composition et caractéristiques des 6 groupes de clones

Groupe	Code	Composition	Type	Comportement
1	61 68 6 186	'Beaupré' 'Boelare' 'Rap' NL2228	TD TD TD DT	Clones toujours très bien classés, ayant une très bonne vigueur juvénile. Leurs performances semblent liées à la position géographique des essais (latitude). Ils sont plus performants au nord qu'au sud.
2	02 63 308 309 352	'Dorskamp' 'Raspalje' 'Luisa Avanzo' 'Cima' 'Eridano'	DN TD DN DN DTa	Clones toujours bien classés, leurs performances semblent peu dépendantes de la position géographique des essais. Dans le Sud de la France, ce groupe dépasse le groupe précédent.
3	60 340 341 342 345 348	'Unal' B 69.042/1 B 69.042/2 B 69.042/3 B 69.043/2 B 69.044/1	TD TD TD TD TD	Groupe proche du précédent, en dehors de 'Unal', il est composé d'une même famille d'interaméricains belges. Il se différencie du groupe 2 par un très bon comportement dans les essais du Nord-Ouest et un comportement moyen dans ceux du Nord-Est. Il peut s'agir d'une interaction avec un agent pathogène : <i>Melampsora larici-populina</i> , sévissant à l'époque dans le Nord-Est de la France plus intensément qu'au Nord-Ouest.
4	97 103 106 133	'Barn' NL1661 NL1650 'Donk'	DT DN DT DT	Les performances des clones de ce groupe sont très corrélées à la latitude des essais. Les clones sont d'autant plus vigoureux que les essais sont nordiques (spécialement dans le Nord-Est).
5	57 297 142 447 417 69	'l-214' 'l-45/51' 'Lux' 'l-113/74' YU393 S.235-8	DN DN D DN D D	Groupe le moins performant, il est composé d'euraméricains et de 3 <i>Populus deltoides</i> purs. Dans les essais du Sud-Ouest, ils peuvent présenter de bonnes performances.
6	67	'Fritzi Pauley'	T	'Fritzi Pauley' a un comportement très proche des clones du groupe 4, mais présente presque toujours des vigueurs inférieures.

TD ou DT = hybride de *P. deltoides* x *P. trichocarpa* ; DN = hybride de *P. deltoides* x *P. nigra* ; D = *P. deltoides* ; T = *P. trichocarpa* ; DTa = *P. deltoides* x *P. maximowiczii*.

MÉTHODOLOGIE ET EXEMPLES D'UTILISATION

L'analyse discriminante

Pour obtenir des informations sur l'ensemble des clones testés dans chaque série d'essais, nous avons procédé pour chaque série à une analyse discriminante (AD) sur les mesures à 5 ans. Le principe de l'analyse discriminante est de comparer la position des individus testés (ici les clones de chaque série) par rapport à des groupes de référence déjà constitués (ici les groupes de clones identifiés, grâce aux résultats de l'ACP initiale, parmi les 26 clones communs à tous les essais dénommés clones "ponts"). Les individus testés seront attribués à ces groupes "discriminants", dont un certain nombre de caractéristiques sont connues (ici vigueur et comportement géographique), ce qui permettra de les caractériser.

Les deux premiers axes factoriels des analyses discriminantes sont parfaitement cohérents avec les axes de l'ACP initiale. La corrélation devient en revanche mauvaise à partir du troisième axe (tableau II, p. 101). Globalement, les analyses discriminantes "fonctionnent" de la même façon que l'ACP initiale, au moins pour les deux premiers axes, le premier étant très lié à la vigueur, le second à la sensibilité nord/sud des clones.

Dans un premier temps, les analyses discriminantes sont utilisées pour vérifier que les 26 clones “ponts” sont bien réattribués à leur groupe d’origine lorsque l’on n’utilise qu’une seule série d’essais (un sous-ensemble des 16 parcelles). Puis, chaque analyse va rattacher chaque clone à un des 6 groupes constitués. Nous disposons également d’une probabilité d’appartenance au groupe qui “qualifie” ce rattachement. En effet, l’AD va rattacher chaque clone au groupe qui lui est le plus proche et tous les clones sont attribués à un groupe. La probabilité d’appartenance au groupe va nous permettre de savoir si ce rattachement est judicieux ou non. Si le clone est proche du groupe auquel il est rattaché, la probabilité tend vers 1, s’il est éloigné, la probabilité diminue.

TABLEAU II Coefficient de corrélation entre les coordonnées des axes de l’ACP et des différentes AD

ACP initiale	AD essais série 3	AD essais série 4	AD essais série 5	AD essais série 6
Axe 1	0,8398	0,5257	0,5551	0,7917
Axe 2	0,6444	0,4043	0,2879	0,7583
Axe 3	0,0015	0,3784	0,0460	0,3678

Comportement des clones communs

Les clones “ponts” sont dans l’ensemble bien réattribués à leur groupe d’origine, seuls 2 clones sur 26 changent de groupe pour les séries 4, 5 et 6. Pour les essais de la 3^e série (3 parcelles seulement), ce sont 7 clones qui changent de groupe. Il est intéressant de noter que les groupes au comportement “extrême” (groupes 5 et 6) ne varient pas. Ce sont plutôt les groupes intermédiaires qui “s’échangent” des clones.

Comportement des autres clones

Pour chaque série d’essais, la grande majorité des clones sont rattachés à des groupes ayant des performances moyennes à faibles et des comportements géographiques tranchés (groupes 5 et 6). Toutefois, au fil du temps, cette proportion diminue, ce qui traduit l’efficacité de la sélection d’une série à l’autre.

Il est possible d’observer la “qualité” du rattachement des clones en remplaçant chaque clone dans le premier plan factoriel de l’analyse discriminante (figure 1, p. 102). Dans ce repère, rappelons que l’axe 1 est très lié à la vigueur et l’axe 2 aux affinités géographiques des géotypes. Beaucoup de clones sont considérablement éloignés des groupes discriminants. Pour l’essentiel, il s’agit de clones peu performants, rattachés à l’un des deux groupes 5 ou 6. Le rattachement est assez logique, puisqu’il respecte le comportement des clones (notamment le comportement nord/sud), mais il intègre des clones toujours très peu vigoureux à des groupes généralement un peu plus performants. La probabilité associée à ce rattachement est également faible pour ces clones. Un manque semble se dessiner ici : les clones “ponts” ne comportent pas de géotypes peu performants sur tous les sites, car ils ont été éliminés au cours des séries successives.

La figure 2 (p. 102) illustre la répartition des clones par type génétique dans le même plan factoriel que la figure 1 (axes 1 et 2 de l’AD). En observant simultanément les 2 figures, on constate que le groupe 6 regroupe l’essentiel des *Populus trichocarpa* purs, tandis que le groupe 5 regroupe les *Populus deltoides* purs et les hybrides euraméricains les moins performants.

FIGURE 1 POSITION DES CLONES TESTÉS PAR RAPPORT AUX 6 GROUPES DE CLONES "PONTS" DANS LE PREMIER PLAN FACTORIEL (ESSAIS DE SÉRIE 4)

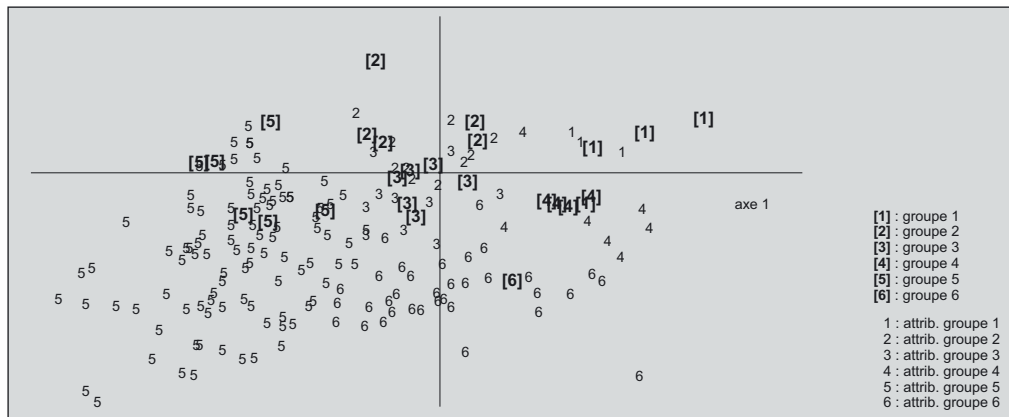
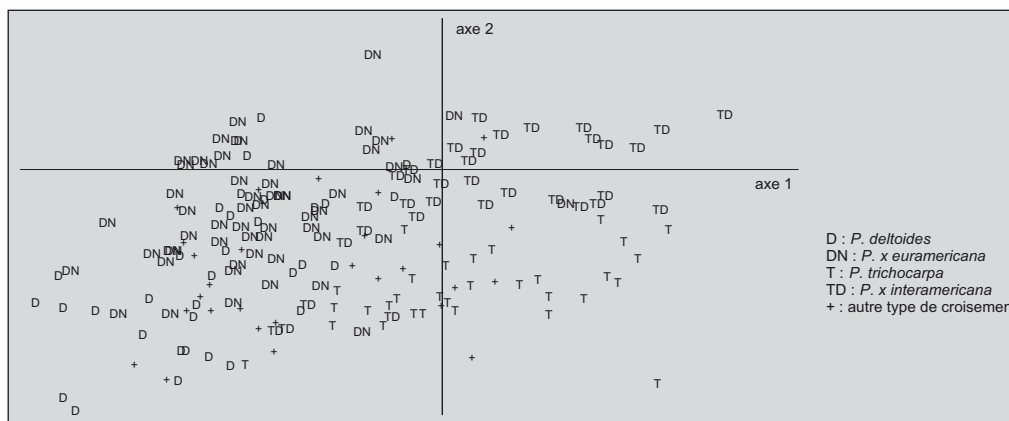


FIGURE 2 POSITION DES CLONES DANS LE PREMIER PLAN FACTORIEL EN FONCTION DU TYPE GÉNÉTIQUE (ESSAIS DE SÉRIE 4)



Les groupes 1 à 4 sont composés d'hybrides, en général performants, qui présentent des comportements plus ou moins marqués vis-à-vis de la position géographique des essais. La position intermédiaire, mais mieux placée sur l'axe 1 (vigueur), du groupe des hybrides interaméricains par rapport aux espèces parentes illustre parfaitement l'effet d'hétérosis de l'hybridation.

Il est possible de s'intéresser plus particulièrement à un sous-ensemble des clones testés. Les performances des 35 clones AFOCEL intégrés dans les essais de série 6 peuvent par exemple être observées indépendamment des autres génotypes. L'analyse discriminante effectuée sur ces essais indique que quelques clones arrivent au niveau des groupes les plus vigoureux (figure 3, p. 103) :

- 1 clone ⇒ groupe 2,
- 2 clones ⇒ groupe 3,
- 10 clones ⇒ groupe 4,

tandis que les deux tiers des obtentions sont attribués aux deux derniers groupes :

- 8 clones ⇒ groupe 5,
- 14 clones ⇒ groupe 6.

connu, avant de pouvoir penser à leur utilisation en populiculture. Ainsi, un certain nombre d'obtentions hollandaises résistantes à *Melampsora larici-populina* E₄ (NL2228, NL2233), jugées ici performantes dans le Nord du pays, ne seront jamais utilisées en populiculture car une nouvelle race (E₅), découverte en 1997 (Pinon *et al.*, 1998), est capable de les attaquer. Cette race, jusqu'ici peu développée, pourrait s'étendre si ces cultivars étaient utilisés à grande échelle.

DISCUSSION

Validité des résultats et limites de la méthode

Il est possible d'obtenir rapidement des informations sur la vigueur juvénile d'un grand nombre de clones de Peuplier en installant simultanément 4 ou 5 tests clonaux à forte densité dans diverses régions françaises et en comparant les performances des clones à 5 ans aux groupes "de référence" identifiés dans cette étude.

La vigueur, si elle reste un critère important de sélection, n'est pas la seule variable appréhendée par cette technique. La sélection peut être affinée en fonction des interactions génotype x environnement observées. Plutôt que de retenir les génotypes performants dans tous les sites (même si ceux-ci gardent un intérêt), il devient possible d'affiner la sélection en retenant les génotypes bien adaptés à des situations particulières (ici principalement climatiques). C'est un moyen efficace d'arriver à une diversification clonale. La préoccupation n'est pas nouvelle, mais il faut bien reconnaître que les clones qui ont connu une large utilisation étaient en majorité des clones "passe-partout". Le manque de clones se fait-il cruellement sentir dans le Nord-Est de la France ? Les cultivars qui présentent un comportement proche de ceux du groupe 4 sont alors des candidats potentiels identifiés, etc.

Parallèlement aux informations sur la vigueur et l'adaptation climatique, il est également possible de "forcer" la sélection par rapport à des sous-ensembles : l'origine génétique, par exemple. Si une utilisation excessive d'un type de croisement (interaméricain, par exemple dans le Nord de la France) nous conduit aujourd'hui à essayer de promouvoir un autre type d'hybrides (euraméricains), il est possible d'utiliser, pour un sous-ensemble donné, les résultats des analyses réalisées dans le cadre de cette étude. Les individus présentant les plus fortes coordonnées sur l'axe 1 seront les plus vigoureux, leurs affinités géographiques seront visibles sur l'axe 2.

Cependant, plusieurs phénomènes importants ne sont pas appréhendés par ce type d'essais. Tout d'abord, les variations climatiques subies par une série d'essais peuvent influencer sensiblement les résultats. Une période d'années chaudes et sèches, ou au contraire froides et humides, peut favoriser ou handicaper un groupe de clones dans une région donnée. Plus grave encore, le contexte pathologique, en perpétuelle évolution, risque d'interférer sévèrement avec le comportement des groupes définis dans cette étude. Nous l'avons soupçonné avec l'individualisation du groupe 3 par rapport aux groupes 1 et 2 avec d'anciennes races de *Melampsora larici-populina*. À l'heure actuelle, 'Beaupré' ne serait sans doute pas attribué au groupe 1 en raison de sa sensibilité à *Melampsora larici-populina* E₄. Les contournements de résistance sont à l'heure actuelle un problème majeur pour la populiculture car ils remettent en cause, parfois brutalement, des années de sélection. Cependant, la recherche de génotypes à résistance partielle (plutôt que totale) devrait résoudre le problème dans le futur en ne créant plus de nouveaux pathotypes (Pinon *et al.*, 2001). Le fait de disposer de groupes de clones "ponts" est d'ailleurs un avantage par rapport à un témoin unique. Pour autant, il faudra être vigilant dans la composition de ces groupes de clones. Enfin, nous avons vu que les effets de l'environnement visibles ici sont essentiellement climatiques, l'effet de la station n'est pas apparu de façon distincte, car les essais ont tous été installés dans de bons sites à Peuplier.

Des pistes pour améliorer la méthode

Avec 4 ou 5 sites par série d'essais, on peut récolter l'essentiel de l'information recherchée. Avec 3 sites seulement, nous l'avons vu pour la série 3, il semble que la stabilité des groupes soit moins bien assurée. Par sécurité, et pour prévenir un éventuel risque d'échec, le chiffre de 5 parcelles peut être retenu. Encore faut-il bien sûr que ces 5 sites soient bien répartis sur l'ensemble du territoire.

Il est possible d'élargir la gamme de stations étudiées pour connaître le comportement des clones face à des situations édaphiques moins favorables. Il faut alors multiplier le nombre de sites pour éviter les interactions sol x climat qui risqueraient de troubler les résultats. L'idéal serait alors de disposer, dans chaque région, d'une référence en bonne station et d'une référence en conditions plus difficiles, ce qui évidemment présente l'inconvénient de doubler les dispositifs (4 à 5 en bons sols, autant en sols difficiles). Huit à dix essais permettraient d'appréhender une bonne partie de la variabilité climatique et édaphique du pays. Les améliorateurs italiens (Bisoffi, communication personnelle) installent leurs géotypes dans 3 sites tout le long de la vallée du Pô et conservent les variétés qui sont performantes sur l'ensemble des trois sites. Ils recherchent donc des variétés peu sensibles aux interactions géotype x environnement. Mais si l'essentiel de la populiculture italienne est concentrée sur cette seule vallée du Pô, la variabilité des situations en France est telle qu'il paraît difficile d'en faire abstraction.

Ce type d'essais, planté à forte densité et par la technique du bouturage direct, permet de tester un grand nombre de clones sur des surfaces relativement restreintes, dont il est plus facile de contrôler l'homogénéité. Il faut en effet 5 hectares pour tester 100 clones (10 individus/clone) à une densité de 200 tiges/ha, alors qu'il suffit de 0,5 à 1 hectare en plantation à forte densité (1 000 ou 2 000 tiges/ha). Plus encore que les surfaces, le coût d'installation et d'entretien des essais est en faveur de ce genre d'essais, essentiellement par la différence de coût du matériel végétal utilisé et par sa facilité de mise en place (Berthelot, 2000). Les travaux d'entretiens, proportionnels à la surface et plus limités dans le temps, seront également d'un coût inférieur. Le rapport reste d'environ 1 à 5 entre les deux techniques. Ainsi, pour une même somme, on pourra tester 100 clones en futaie classique sur un essai, tandis qu'on pourra installer 5 essais de ce type à 1 000 tiges/ha.

Dans un souci d'optimisation des groupes de clones "témoins", il est tentant de chercher à réduire le nombre de clones dans les groupes les mieux pourvus, tandis qu'il faut chercher à l'augmenter pour le groupe 6 ('Fritzi Pauley' seul). Le tableau III (p. 106) propose une liste de clones sur la base de cette étude. Dans le même ordre d'idées, il pourrait être envisagé, en approfondissant l'étude des résultats série par série, de créer un groupe supplémentaire "peu performants" et peu sensibles à l'environnement. 'Robusta' complètement absent de cette étude pourrait être une possibilité d'élargissement des clones "témoins".

Pour éviter de voir apparaître trop vite les phénomènes de concurrence, et surtout pour éviter qu'ils ne fixent trop vite les classements, une réflexion devra être menée sur la densité optimale à préconiser dans les futurs tests. Les derniers tests de l'AFOCEL ont été plantés à des densités comprises entre 2 000 et 3 000 tiges/ha. Des essais de densité (monoclonaux), dont certains sont encore en cours (Berthelot et Bouvet, 1994), vont permettre l'étude de densités comprises entre 1 000 et 2 000 tiges/ha. L'analyse de leurs résultats nous aidera à choisir une densité qui permettra, tout à la fois, de garder l'avantage des densités fortes (gain d'espace) tout en bénéficiant d'une meilleure croissance individuelle.

En dehors de l'information essentielle qu'est la vigueur, de tels dispositifs sont en mesure de fournir de multiples indications complémentaires sur les géotypes testés. Il devient possible de

bénéficier d'un peu de "recul" sur tel ou tel clone, par rapport aux observations en pépinière. En quatre ou cinq ans de croissance continue, l'arbre peut commencer à exprimer certaines de ses caractéristiques de forme (rectitude, type de branchaison, forme des verticilles) ; autant de critères qui peuvent être importants d'un point de vue agronomique pour les futurs planteurs (facilité de taille et d'élagage) ou les futurs utilisateurs industriels (qualité du bois).

D'autres phénomènes, plus ponctuels, peuvent aussi être observés, tels que le comportement face aux adversités climatiques (bris de cimes, gélivures, etc.) mais aussi pathologiques. Enfin, à leur terme, ces dispositifs permettront également de disposer d'échantillons ligneux de taille suffisante pour analyser certaines propriétés du bois (fibre, couleur, propriétés mécaniques, contraintes de croissance, etc.).

PERSPECTIVES D'UTILISATION

Moyennant certaines adaptations évoquées au chapitre précédent, l'installation de "séries" de 5 à 10 parcelles judicieusement réparties en France permettra, pour un coût raisonnable, de disposer d'informations fiables sur un grand nombre de génotypes en cours de sélection : vigueur juvénile, adaptation à la station, forme, branchaison, sensibilité particulière aux adversités, qualité du bois.

TABLEAU III Proposition de modifications des groupes de clones

Groupe	Code	Composition	Type	Proposition de modifications
1	61 68 6 186	'Beaupré' 'Boelare' 'Rap' NL2228	TD TD TD DT	Maintien de 'Beaupré', 'Boelare', NL2228 Suppression de 'Rap' Rajout de NL2233
2	02 63 308 309 352	'Dorskamp' 'Raspalje' 'Luisa Avanzo' 'Cima' 'Eridano'	DN TD DN DN DTa	Maintien de 'Dorskamp', 'Raspalje', 'Luisa Avanzo', 'Eridano' Suppression de 'Cima'
3	60 340 341 342 345 348	'Unal' B 69.042/1 B 69.042/2 B 69.042/3 B 69.043/2 B 69.044/1	TD TD TD TD TD TD	Maintien de 'Unal', B 69.042/3, B 69.044/1 Suppression de B 69.042/1, B 69.042/2, B 69.043/2
4	97 103 106 133	'Barn' NL1661 NL1650 'Donk'	DT DN DT DT	Maintien de 'Donk', NL1650 et NL1661 Suppression de 'Barn'
5	57 297 142 447 417 69	'l-214' 'l-45/51' 'Lux' 'l-113/74' YU393 S.235-8	DN DN D DN D D	Maintien de 2 euraméricains : 'l-214' et de 'l-45/51' Maintien de 2 <i>Populus deltoïdes</i> purs : 'Lux' et S.235-8 Suppression de 'l-113/74' et de YU393
6	67	'Fritzi Pauley'	T	Maintien de 'Fritzi Pauley' Rajout de 2 autres <i>Populus trichocarpa</i> purs
7	999	'Robusta'	DN	Groupe à créer, comprenant 'Robusta' et d'autres clones peu vigoureux dans tous les sites

Ces informations viendront enrichir les connaissances acquises dans les dispositifs de pépinière, puis pourront être hiérarchisées et “pondérées” pour aboutir à une sélection efficace d’un nombre plus restreint de clones. Ceux-ci pourront alors être intégrés dans des dispositifs classiques en futaie, en vue d’une future sortie variétale.

Cet outil de sélection demeure évolutif car, à tout moment, la composition des groupes de clones de référence pourra être affinée en fonction des observations réalisées, de l’évolution des maladies et de l’éventuelle prise en compte de nouveaux critères de sélection.

CONCLUSIONS

Cette étude fait le point sur les résultats expérimentaux obtenus par l’AFOCEL dans des dispositifs de comparaison de clones, plantés à forte densité, à partir de boutures. À partir d’un tableau de données initiales comportant les diamètres mesurés à 5 ans sur 16 sites et pour 26 clones communs, une typologie des clones et des sites a pu être établie. Des groupes apparaissent ainsi plus ou moins vigoureux et plus ou moins adaptés aux régions françaises. Certains sont très “spécialisés” et n’expriment leur vigueur qu’au Nord ou au Sud de la France. C’est le cas par exemple des clones d’espèces pures au comportement général déjà connu : ‘Fritzi Pauley’ (*Populus trichocarpa*) au Nord et ‘Lux’ (*Populus deltoides*) au Sud de la France. C’est le cas également de certains groupes d’hybrides (euraméricains ou interaméricains) qui, tels NL1650, NL1661, ‘Barn’ ou ‘Donk’, présentent un comportement nettement septentrional. D’autres enfin, tels ‘Dorskamp’ ou ‘Raspalje’, présentent une bonne vigueur juvénile dans tous les sites et semblent peu sensibles au contexte régional.

À l’intérieur de chaque série d’essais (3, 4 ou 5 essais identiques), il a été possible de rattacher les autres clones testés aux groupes constitués et ainsi juger de leur vigueur et de leur adaptation aux conditions des différentes régions françaises. Il semble qu’il faille au moins 4 sites bien répartis en France pour bénéficier d’une précision suffisante. L’observation des probabilités d’appartenance aux groupes de clones constitués semble indiquer qu’il manque toutefois un groupe de clones peu performants sur tous les sites, ceux-ci ayant été logiquement écartés au fur et à mesure des sélections effectuées entre chaque série d’essais.

La méthode, peu onéreuse puisqu’elle utilise la technique du bouturage direct, peut donc être reprise, moyennant quelques améliorations, pour tester les obtentions du GIS Peuplier. Vraisemblablement, un nouveau groupe de clones peu performants mérite d’être créé, tandis que la composition des groupes de clones de référence identifiés ici va devoir être adaptée à l’évolution des agents pathogènes. La densité doit également être diminuée pour ne pas figer trop vite les classements. L’essentiel de la méthodologie reste cependant tout à fait valide pour obtenir rapidement et de façon fiable des données de vigueur et d’adaptation géographique sur un grand nombre de clones. Les observations de critères qualitatifs (forme, branchaison, etc.) devront être généralisées pour tirer parti au maximum de ces premiers essais au champ de nouveaux génotypes.

Alain BERTHELOT
AFOCEL
Station territoriale Nord-Est
Route de Bonnencontre
F-21170 CHARREY-SUR-SAÔNE
(alain.berthelot@afocel.fr)

Alain BOUVET
AFOCEL
Domaine de l’Étançon
F-77370 NANGIS
(alain.bouvet@afocel.fr)

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier François Lefèvre (INRA Avignon) et Patrice Nordey (ENESAD) pour leur soutien méthodologique tout au long de cette étude, ainsi que les équipes AFOCEL ayant participé à l'installation et au suivi des parcelles expérimentales.

BIBLIOGRAPHIE

- BERTHELOT (A.). — Bouturage direct en populiculture. — *Informations-Forêt* AFOCEL, fasc. 602, 2000, 6 p.
- BERTHELOT (A.), BOUVET (A.). — Taillis à courtes rotations de Peuplier : influence de la densité sur la biomasse récoltable d'une première rotation. — *Annales des Recherches sylvicoles* AFOCEL, 1994, pp 189-210.
- BERTHELOT (A.), VILLAR (M.), PINON (J.), BRETON (V.). — Création d'un Groupement d'Intérêt scientifique (GIS) 'Peuplier'. — *Informations-Forêt* AFOCEL, fasc. 622, 2001, 6 p.
- BONDUELLE (P.). — Variété polyclonale AFOCEL : les Peupliers. — *Informations-Forêt* AFOCEL, fasc. 290, 1986, pp. 85-96.
- PINON (J.), FREY (P.), HUSSON (C.), SCHIFFER (A.). — Poplar rust (*Melampsora larici-populina*) : the development of E4 pathotypes in France since 1994. In : Proceedings of the First IUFRO Rust of Forest Trees WP Conference. — Saariselkä (Finlande) : Finnish Forest Research Institute, 1998. — pp. 57-64.
- PINON (J.), FREY (P.), VILLAR (M.). — La Populiculture à la recherche de la résistance durable aux maladies. — *La Forêt privée*, n° 258, 2001, pp. 25-32.

SÉLECTION DU PEUPLIER : APPORT EXPÉRIMENTAL DE L'AFOCEL. DEUXIÈME PARTIE : UN MOYEN ORIGINAL DE TESTER AU CHAMP UN GRAND NOMBRE DE CLONES [Résumé]

Dans cette deuxième partie, avec l'aide des analyses discriminantes, les clones de Peuplier testés, série par série, ont pu être attribués aux groupes de clones "ponts" constitués lors de la première typologie. Les résultats sont globalement très cohérents et conformes aux prévisions. D'un point de vue méthodologique, les deux informations principales sont qu'il faut au moins 4 sites par série d'essais pour bien appréhender la variabilité entre les sites, et qu'il manque un groupe de clones "ponts" peu performants dans tous les sites. La validité des résultats et les limites de la méthode sont ensuite discutées. Enfin, des moyens d'améliorer la méthode sont proposés. Ils concernent le nombre de sites à installer, la composition des groupes de clones "ponts", la densité de plantation à préconiser, et les observations qualitatives complémentaires qui sont permises dans ce type de tests.

POPLAR TREE IMPROVEMENT – EXPERIMENTAL CONTRIBUTION BY AFOCEL. PART II – A UNIQUE WAY OF CONDUCTING FIELD TRIALS ON A LARGE NUMBER OF CLONES [Abstract]

In this second part, using discriminant analyses, the poplar clones tested, series by series, were allocated to the groups of "bridging" clones established during the first typology. Overall, the results are highly consistent and in keeping with predictions. From a methodological standpoint, the two major items of information are that at least 4 sites per test series are need to properly assess inter-site variability, and that one group of poor performance "bridging" clones is missing from all sites. The validity of the findings and limitations of the method are still under discussion. Finally, means for improving the method are proposed. They relate to the number of sites to be set up, the composition of the groups of "bridging" clones, recommended planting density and additional qualitative observations that are permissible for this type of test.