



**HAL**  
open science

## Des plants de merisiers issus des vergers à graines disponibles !

Jean Dufour, Frédérique Santi, Jonathan Migeot, Michel Rondouin, Hervé Le Bouler

► **To cite this version:**

Jean Dufour, Frédérique Santi, Jonathan Migeot, Michel Rondouin, Hervé Le Bouler. Des plants de merisiers issus des vergers à graines disponibles !. Forêt Entreprise, 2012, 204, pp.50-54. hal-01019463

**HAL Id: hal-01019463**

**<https://hal.science/hal-01019463>**

Submitted on 29 May 2020

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

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

## Des plants de merisiers issus des vergers à graines à graines disponibles !

J. Dufour\*, F. Santi\*, J. Migeot\*, M. Rondouin\*\*, H. Le Bouler\*\*

*L'Inra a sélectionné depuis 20 ans les meilleurs merisiers pour créer les vergers à graines « Cabrerets » et « Avesnac ». Dans un contexte de changement climatique, les performances dans des situations variées sont importantes à estimer. Vous pouvez contribuer utilement à évaluer la valeur de ces vergers en les plantant !*

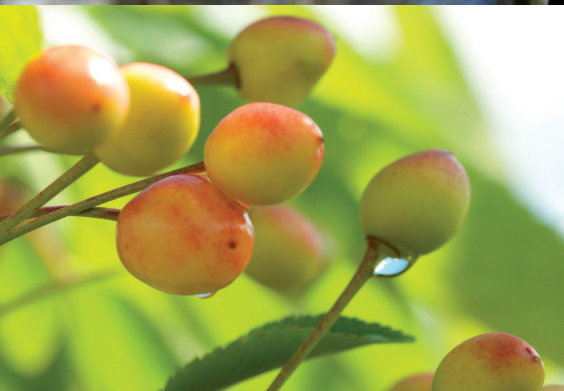
**L'**IRSTEA (ex. Cemagref) a effectué ces dernières décennies un gros travail de prospection et de classement des peuplements français de merisier. Cependant, récolter des merises sur ces peuplements est coûteux et dépend d'aléas climatiques, malgré le

nombre élevé de peuplements classés. De plus, le merisier produit très fréquemment des copies végétatives par drageonnage, qui forment des bosquets d'arbres identiques à l'intérieur des peuplements. Ainsi, un génotype ne correspond pas à un arbre mais à un groupe d'arbres, qui peut couvrir jusqu'à un demi-hectare. L'analyse des marqueurs génétiques de peuplements de merisier permet de déterminer quels sont les arbres identiques dus au drageonnage. Le nombre de génotypes disponibles dans un peuplement suffisamment dense pour être considéré comme récoltable est sensiblement inférieur au nombre de merisiers présents. Comme de surcroît, les peuplements classés sont le plus souvent

de faible surface, le mélange des graines issues des différents peuplements effectivement récoltés a été recommandé. De plus les tempêtes de 1999 avaient brutalement détruit des peuplements porte graines renommés. Afin de pallier à ces deux problèmes, et d'obtenir des plants de meilleure qualité génétique, l'Inra d'Orléans a sélectionné les composants de deux vergers à graines de merisier gérés par le GIE « Semences Forestières Améliorées » (ONF-La Joux et Vilmorin) :

- Cabrerets dans le Lot sur un terrain forestier domanial, en collaboration avec l'IRSTEA,
- Avesnac en Loire-Atlantique sur le terrain d'un producteur arboricole, en collaboration avec la pépinière

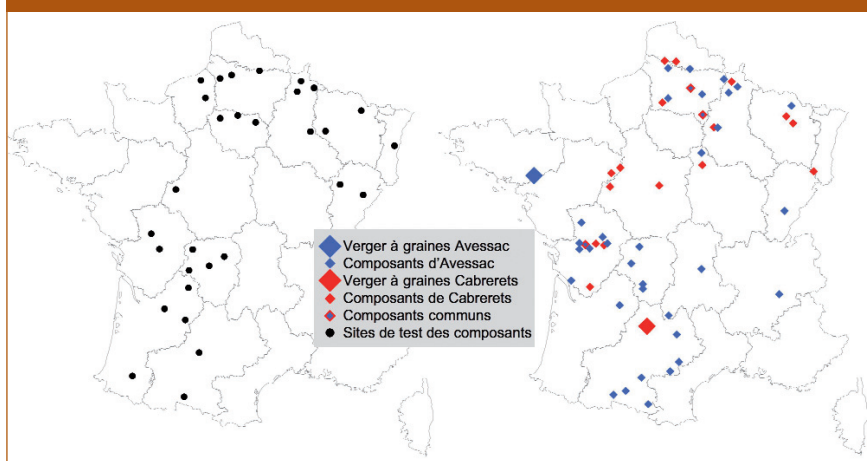
Figure 2 : un bourdon butinant sur *Prunus avium* et fructification à Avesnac.



© N. Maestra

© M. Rondouin

Figure 1 : sites de tests, emplacement des vergers à graines Cabrerets et Avesnac, ainsi que l'origine de leurs composants.



administrative de Guéméné-Penfao (Figures 1 et 2, p.50). Ces vergers ont produit plusieurs dizaines de kg de merises en 2010 et 2011. Cet article s'attache à décrire leur composition, leur valeur et l'usage recommandé de leurs produits.

## Choix des composants

### Intensité de sélection

Ces vergers comportent 19 (Cabrerets) et 36 (Avesac) génotypes de merisiers, originaires de la majeure partie de la France, la Bretagne et le sud-est du pays n'étant pas représentés (Figure 1). Les composants ne sont pas apparentés, contrairement aux individus inter croisés dans un peuplement classé, et en nombre largement suffisant pour que la diversité génétique produite dans la descendance soit importante <sup>(1)</sup>. L'Inra a établi en 20 ans un réseau de 41 tests comparatifs d'individus sélectionnés phénotypiquement en forêt, puis multipliés par voie végétative. La sélection a été réalisée en utilisant les résultats de 8 tests comparatifs principaux en 1994, avec une intensité de sélection de 1 sur 3, dans le cas de Cabrerets, tandis que 29 tests comparatifs principaux ont été utilisés en 2004, avec une plus forte intensité de sélection, 1 sur 8, dans le cas d'Avesac. Les tests principaux comportent un minimum de 15 individus différents, leur moyenne pouvant ainsi être utilisée comme référence interne. La moitié des tests comportent un ou deux témoins peuplements classés. Ils sont souvent différents d'un site à l'autre, donc n'ont pas été utilisés comme témoins internes. Chaque composant a été sélectionné d'après ses résultats obtenus dans **au moins deux tests**.

### Critères de sélection

Le type d'arbre recherché croît rapidement - surtout en diamètre, partout, avec une forme correcte.

La **stabilité** des performances, la crois-

sance en **diamètre** en 7 à 15 ans, en hauteur en 7 à 10 ans, la **résistance** à la cylindrosporiose (maladie affectant fortement la croissance en diamètre quand elle se manifeste), la **rectitude** vraie (excluant les accidents), et de plus la  **finesse des branches** relatives au tronc, dans le cas d'Avesac, ont été les critères principaux de sélection, établis d'après des mesures ou notations. D'autres critères, dits rédhitoires, ont été intégrés sans faire nécessairement l'objet de mesures : ainsi des individus aux insertions de branches visiblement problématiques ont été exclus, bien que de bonne qualité par ailleurs.

## Valeur des composants

### Valeur moyenne inter-site

De nouveaux tests, notations et mesures disponibles en 2010 ont été intégrés pour les calculs, depuis la mise en place des vergers à graines. Les composants sont présents dans un nombre variable de tests comparatifs, et les notations n'y ont pas été faites systématiquement (Tableau 1).

Les moyennes obtenues dans chaque site sur au moins 6 copies par individu, après ajustement aux effets terrain, ont été centrées-réduites, pondérées par les fiabilités et illustrées (Tableau 2, p. 52) telles que moyenne = 10, un écart-type = 5 <sup>(2)</sup>. La valeur moyenne 10 ne représente pas la valeur moyenne des merisiers en France, mais la valeur génétique moyenne d'individus sélectionnés phénotypiquement en forêt, avec une certaine efficacité génétique.

**Tableau 1 : nombre de sites de test pour chaque composant des vergers à graines**

Cabrerets				Avesac				
Comp	Cro	Rés	Rec	Comp	Cro	Rés	Rec	Fin
140	22	13	7	253	11	6	2	2
108	12	6	4	246	10	9	6	3
121	12	9	5	184	7	5	3	0
130	11	5	6	388	7	5	4	3
230	11	5	4	153	6	2	4	0
253	11	6	2	182	5	2	1	0
154	7	3	3	267	5	2	2	0
123	5	5	2	323	5	5	3	2
205	5	1	2	333	5	5	3	2
182	5	2	1	334	5	5	3	2
267	5	2	2	142	4	3	1	1
247	4	1	1	245	4	4	2	2
131	3	0	2	249	4	2	2	1
157	3	1	0	257	4	3	2	1
172	3	1	2	287	4	2	1	0
195	3	0	2	288	4	2	1	0
236	3	1	0	294	4	3	3	1
111	2	1	1	295	4	3	3	2
255	2	1	0	296	4	3	3	1
				308	4	4	2	2
				327	4	4	2	2
				119	3	2	1	0
				125	3	3	1	0
				196	3	1	0	0
				212	3	2	3	1
				239	3	2	1	1
				242	3	2	3	0
				273	3	2	1	0
				311	3	3	2	2
				324	3	3	1	1
				326	3	3	2	2
				383	3	2	2	1
				406	3	3	2	2
				417	3	2	1	0
				438	3	3	2	2
				351	2	1	0	0

La valeur la plus faible, 5, a été obtenue pour la rectitude du composant 247 à Fontenois, mais dans un autre site non présenté ici, il a obtenu une valeur nettement supérieure à la moyenne. Tous les autres caractères et composants des deux vergers ont des valeurs moyennes comprises entre 7 et 25, la moyenne générale étant de 13. La stabilité inter-site pour la croissance en diamètre est satisfaisante (figure 3, p. 52).

### Fiabilité des sites de test

La fiabilité des résultats obtenus dépend de la variabilité génétique des individus (chaque test principal comporte une variabilité importante) et de l'environnement : terrain plus ou moins hétérogène, suivi, aléas, effet notateur, intensité de l'attaque au moment des notations de résistance à la cylindrosporiose... De nombreux tests, mesures ou notations ont été exclus car la fiabilité calculée a été jugée trop faible. La résistance à la cylindrosporiose et la croissance en diamètre ont des fiabilités plus élevées que la croissance en hauteur, la rectitude du tronc et la finesse des branches. Caumont, Channay, Gan, Saint Jean et Us sont les moins fiables des sites retenus.

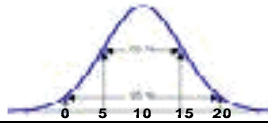
**Tableau 2 : valeur individuelle des composants de Cabrerets et d'Avessac, leurs moyennes et les valeurs des peuplements témoins (moyenne) et des cultivars**

Moyennes, témoins	Croissance		Résistance	Tronc	Branches	Avessac Composants	Croissance		Résistance	Tronc	Branches
	Hauteur	Diamètre	Cylindro.	Rectitude	Finesse		Hauteur	Diamètre	Cylindro.	Rectitude	Finesse
<b>Cabrerets</b>	12	12	14	12		119	17	11	11	13	
<b>Avessac</b>	14	14	13	13	14	125	20	19	15	10	
<b>Peuplements</b>	9	9	10	8	10	142	11	14	10	12	17
<i>Gardeline</i>	14	20	17	16	17	153	18	17	10	10	
<i>Monteil</i>	16	18	15	14	16	182	11	11	13	16	
<i>Beautémon</i>	16	17	14	16	16	184	15	14	14	11	
<i>Ameline</i>	13	16	18	12	11	196	11	12	15	13	
<i>Boutonne</i>	19	16	20	11	25	212	14	14	19	11	7
<i>Ageyron</i>	15	14	17	16	15	239	16	15	14	13	21
						242	17	16	12	10	
						245	16	15	14	11	7
						246	9	12	13	12	11
						249	15	16	18	8	17
						253	16	18	15	14	16
						257	12	15	10	16	14
						267	16	14	13	14	
						273	12	10	13	11	
						287	11	14	11	12	
						288	16	17	14	17	
						294	19	16	20	11	25
						295	14	14	15	8	15
						296	12	10	10	15	10
						308	11	10	11	13	14
						311	15	13	10	11	10
						323	12	14	13	13	14
						324	15	10	16	16	12
						326	15	18	12	13	14
						327	13	11	17	11	10
						333	15	14	17	16	15
						334	13	11	12	15	16
						351	18	15	9		
						383	12	16	11	12	10
						388	13	7	9	14	18
						406	11	14	11	15	18
						417	13	12	11	15	
						438	14	11	8	16	17

Cabrerets Composants	Croissance		Résistance	Tronc	Branches
	Hauteur	Diamètre	Cylindro.	Rectitude	Finesse
108	12	12	15	12	
111	10	7	14	12	
121	15	9	12	12	
123	8	11	13	10	
130	12	12	14	9	
131	10	9		13	
140	16	16	19	13	
154	11	11	13	13	
157	11	11	11	14	
172	9	8	12	15	
182	11	11	13	16	
195	11	14		10	
205	15	11	13	13	
230	13	16	18	12	
236	8	12	12		
247	14	16	16	5	
253	16	18	15	14	
255	15	10	12		
267	16	14	13	14	

**Légende :**  
6 et moins 10 - 11 - 12  
7 - 8 - 9 13 - 14 - 15  
16 et plus  
 (10 représente la moyenne de la distribution)



### Comparaison avec les cultivars<sup>(3)</sup> et les peuplements classés

Les composants des deux vergers sont en moyenne de meilleure qualité que la moyenne des peuplements classés mais de moins bonne qualité que les cultivars (Tableau 2, Figure 4), ce qui est directement lié à l'intensité de sé-

lection génétique : pas de sélection génétique des peuplements, intensité moyenne pour les composants, importante pour les cultivars. Pour la même raison, Avessac est de meilleure qualité génétique que Cabrerets. La sélection phénotypique en forêt des peuplements classés « étiquette verte »

a été (logiquement) moins efficace que la sélection phénotypique des individus utilisés dans les tests comparatifs, ce qui est illustré par les valeurs moyennes de leurs descendance inférieures à 10 pour la rectitude et la croissance.

### Quelle sylviculture ?

Pour les caractères pris en compte dans la sélection des constituants, les caractéristiques d'un lot de plants issu des vergers à graines, qui doivent être prises en compte pour l'installation et le suivi des plantations, sont :

- une **valeur génétique supérieure** en moyenne à celle d'un lot de plants issu de graines récoltées en peuplement classé mais inférieure à celle d'un cultivar ou d'un mélange de cultivars.
- une **variabilité génétique supérieure** à celle d'un lot de plants issu de graines récoltées dans un peuplement classé (recombinaisons multiples entre parents non apparentés) et évidemment supérieure à celle d'un cul-

**Figure 3 : diamètre : dispersion verticale des valeurs des composants dans plusieurs sites. Les composants (Cabrerets + Avessac) sont classés en abscisse selon leur valeur moyenne inter-site croissante.**

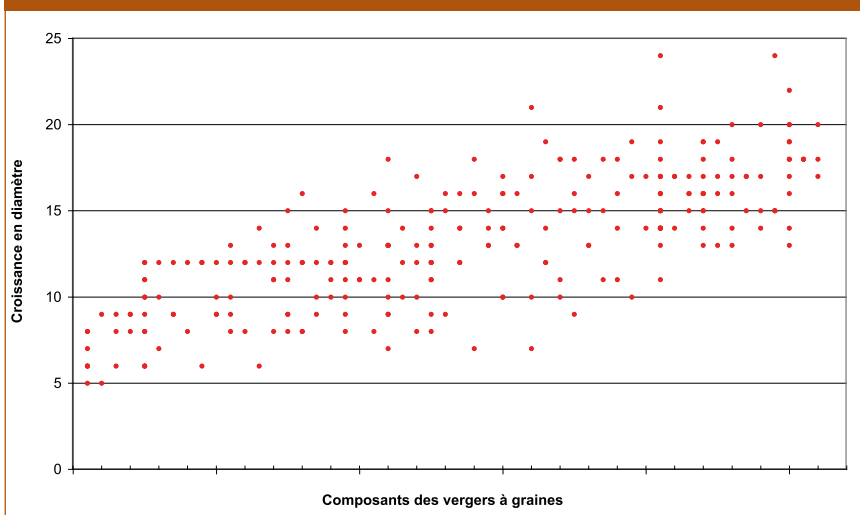
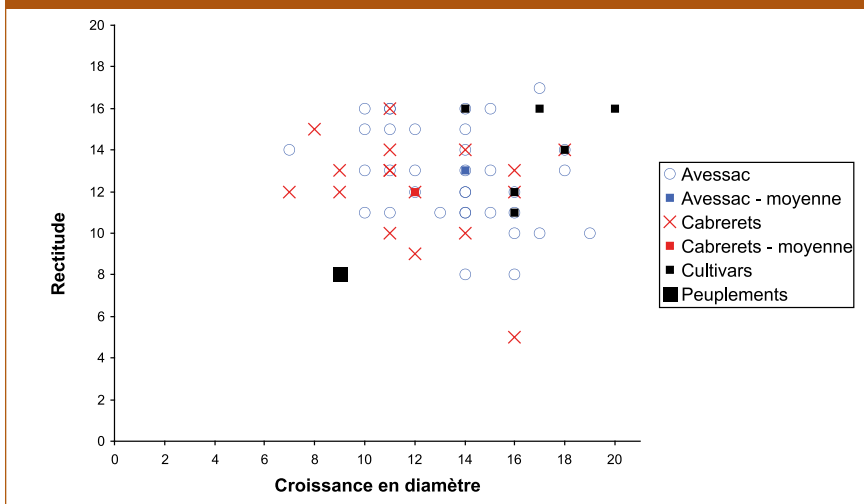


Figure 4 : moyenne des composants de Aveszac et Cabrerets, en comparaison avec la moyenne des peuplements et de six cultivars français



tivar ou d'un mélange de cultivars.

### La densité de plantation

Pour les **plantations forestières**, on adoptera une densité de 300 à 400 plants/ha, supérieure à celle utilisée pour les cultivars et inférieure à celle utilisée pour les plants issus de peuplements classés. Pour les **plantations sur terres agricoles** ayant pour objectif un boisement en plein on utilisera les mêmes densités, mais l'installation d'un peuplement d'accompagnement est vivement conseillée. En **agroforesterie**<sup>(4)</sup>, on vise une densité finale de l'ordre de 50 plants/ha, la densité à la plantation devrait donc

être d'au moins 100 plants/ha de façon à garder une possibilité d'éclaircie au profit des plus belles tiges.

### La taille de formation et l'élagage

Les conseils déjà donnés pour l'utilisation des cultivars (voir FE n° 175 et 199) restent valables pour les produits des vergers :

- première taille de formation au plus tard la **2<sup>e</sup> année après plantation**,
- élagage **sélectif** des grosses branches (diamètre > à 3 cm) dès qu'elles apparaissent, et non un élagage systématique par verticille,
- un passage **annuel** en taille de formation et élagage jusqu'à l'obtention

d'une bille élaguée à la hauteur fixée comme objectif. Si un passage n'est pas réalisé, la valeur globale de la plantation diminuera car ce seront justement les meilleurs arbres qui en pâtiront.

Néanmoins, compte tenu des densités de plantation, on pourra assez rapidement (5 à 7 ans suivant la rapidité de croissance de la plantation) arrêter purement et simplement le travail d'élagage pour certains arbres parmi les moins bien poussants (recombinaisons génétiques défavorables par ex...) et ceux présentant un défaut rédhibitoire (cime cassée par le vent ou les oiseaux, fourche basse non corrigée, très grosses branches « oubliées », apparition de gourmands nombreux etc.).

### Évaluer le produit des vergers

Nous avons montré grâce à un plan de croisement adapté que la valeur individuelle d'un composant est fortement liée à sa valeur en descendance. La descendance globale récoltée dans les vergers à graines est donc **attendue, en moyenne, de bonne qualité**. Le **gain génétique réel** dépend cependant de la **proportion effective** de gamètes mâles et femelles de chacun des composants dans la descendance

Figure 5 : schéma général de la sélection participative

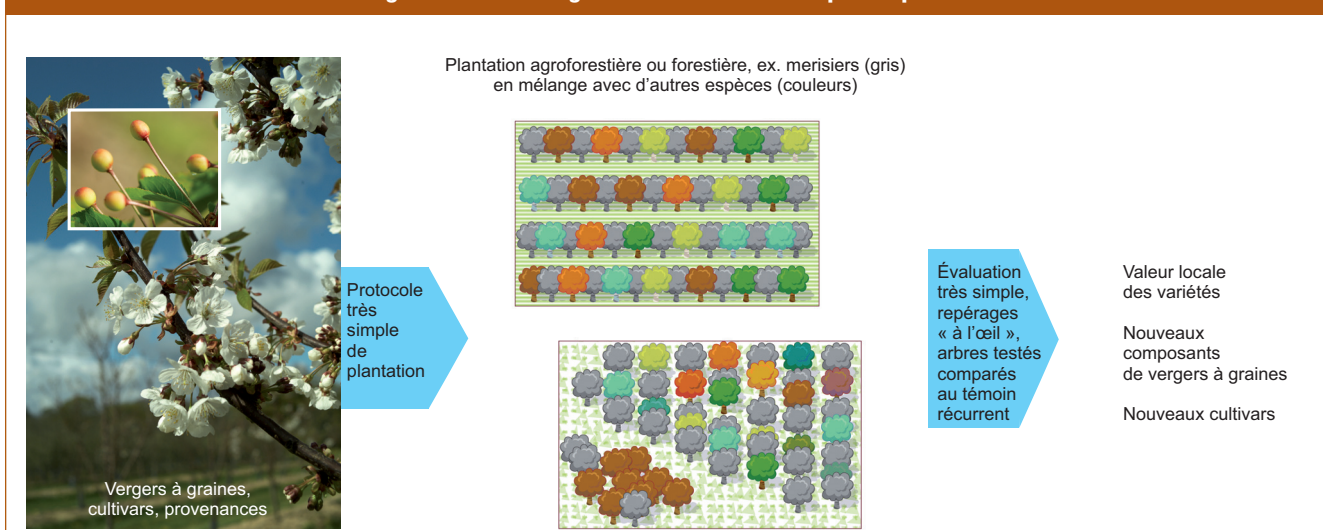
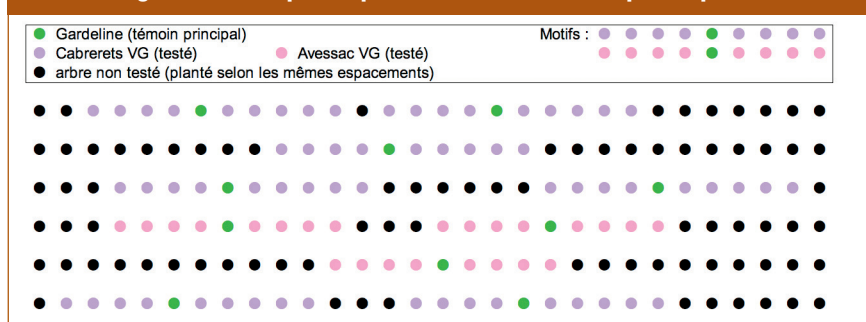


Figure 6 : exemple de plantation en sélection participative



réelle proposée à la vente, qui n'est pas prédictible par le calcul.

De plus, seuls 7 composants ont été testés dans au moins 10 sites, les autres ayant été testés en moyenne dans 4 sites (Tableau 1). Nous avons été sensibles à la capacité intrinsèque d'adaptation multi locale, mais en testant peu de sites. Dans un contexte de **changement climatique**, les performances dans des situations extrêmement variées sont d'autant plus importantes à estimer. La croissance en diamètre des 5 à 7 premières années est une bonne estimation de l'adaptation des arbres à un contexte pédoclimatique donné (bonnes corrélations avec la croissance ultérieure).

Aussi, si chaque planteur des produits des vergers communique, ou permet de communiquer, comment ce matériel s'est adapté localement, cela rendrait service à toute la communauté forestière, particulièrement à un niveau régional. La vitesse des changements nécessitera d'adapter les vergers (suppression de certains composants) voire de créer de nouveaux vergers ou cultivars mieux adaptés à certains contextes pédoclimatiques (plus secs en été par exemple). Pour cela un nouveau système est à mettre en place, basé sur la **coopération et l'échange entre gestionnaires**, attentifs à intégrer des préoccupations locales. Ce nouveau type de sélection décentralisée, sous **contrôle actif des producteurs** (choix des protocoles,

des critères de sélection, du matériel, des méthodes, ...), et avec l'impulsion/ l'aide de chercheurs, a été mis en œuvre avec succès chez de nombreuses espèces annuelles, dans un contexte où l'adaptation pédoclimatique, élargi au système de culture local, était primordial (<http://www.prgaprogram.org/>).

Aussi nous proposons à tout propriétaire forestier ou agriculteur volontaire, selon cette méthode dite de « **sélection participative** » (Figure 5), de planter les descendances de verger à graines avec un témoin récurrent selon une formule **toute simple et sans contraintes** (Figure 6).

Il est possible de participer en plantant aussi peu que 30 merisiers sur une parcelle, et quel que soit le taux de mélange avec d'autres espèces. Le sylviculteur achète un ou plusieurs éléments de matériel végétal (verger à graines en mélange ou descendance particulière, cultivars, témoins...), **choisit** un type de répartition du matériel (exemple figure 6) et décide quel élément affecter à chaque ligne. Très peu de données seront enregistrées, de manière facile et conviviale. Grâce à la structure en motif avec témoin récurrent, il est **facile et rapide** d'évaluer la valeur des arbres testés. En plus, ce n'est en rien obligatoire, évidemment ! Le producteur n'intervient que si cela l'intéresse, d'autres personnes (étudiant, vulgarisateur, autre per-

sonne du réseau, ...) pourront le faire. Un site dédié permet de faciliter la création, les contacts, puis plus tard de visualiser en direct les performances locales ainsi que celles obtenues dans les autres sites. ■

\* INRA UR 588 Amélioration, Génétique et Physiologie Forestière, F 45 075 Orléans.

\*\* Pépinière Administrative de Guéméné-Penfao, F 44 290 Guéméné-Penfao.

**Vous pouvez participer pour des plantations de merisier voire d'autres espèces !**

**Contacts et détails auprès de :**  
**santi@orleans.inra.fr**  
**ou au 06 63 15 32 39.**  
**ou jmigeot@orleans.inra.fr**  
**ou au 02 38 41 48 18.**  
<http://www.inra.fr/selection-participative-arbres>

## Bibliographie

- (1) Lindgren P et Prescher F, 2005. Optimal clone number for seed orchards with tested clones. *Silvae genetica* 54 2:80-92.
- (2) 96 % d'une « distribution gaussienne » comprend 4 écart-types.
- (3) Cultivars : variétés propagées par voie végétative et inscrites au catalogue des plantes cultivées dans la catégorie sélectionnée (étiquette bleue) (voir Forêt-entreprise n° 175).
- (4) Dupraz C et Liagre F, 2008. *Agroforesterie, des arbres et des cultures*, éd. France Agricole, 413 pp. <http://www.agroforesterie.fr/>.

## Résumé

Les composants des vergers à graines Cabrerets et Avessac sont de bonne qualité génétique. Cependant, il faut les planter à 300-400 plants/ha en forêt, et 100 plants/ha en agroforesterie, pour faire face aux aléas des recombinaisons génétiques et aux problèmes environnementaux. Un suivi en taille de formation et élagage régulier permettra d'en tirer un bénéfice financier intéressant. La valeur locale des produits issus de ces vergers sera évaluée grâce à la « sélection participative ».

**Mots-clés :** merisier, *Prunus avium*, verger à graines, sélection participative.