

## Swiss *Vitis* Microsatellite Database: profils génétiques des vignes suisses sur Internet

J. F. VOUILLAMOZ et C. ARNOLD, Université de Neuchâtel, Pôle de recherche national (NCCR) «Survie des plantes», 2000 Neuchâtel

A. FREI, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CP 185, 8820 Wädenswil

@ E-mail: [jose.vouillamoz@unine.ch](mailto:jose.vouillamoz@unine.ch)  
Tél. (+41) 27 32 27 165.

### Résumé

La *Swiss Vitis Microsatellite Database* (SVMD) réunit les profils génétiques de presque tous les individus du genre *Vitis* cultivés sur le territoire suisse: 103 cépages, 20 hybrides interspécifiques, 16 porte-greffe et 32 vignes sauvages, soit 171 individus analysés à six microsatellites (VVMD5, VVMD7, VVMD27, VVS2, VrZAG62 et VrZAG79), ce qui permet une identification formelle de chaque cépage ou individu. La SVMD est libre d'accès sur le site Internet [www.unine.ch/nccr/svmd](http://www.unine.ch/nccr/svmd). Les requêtes peuvent être faites selon plusieurs critères: noms des cépages, certains synonymes, liste alphabétique ou encore taille des allèles microsatellites. Grâce aux profils génétiques de quatre cépages de référence ('Cabernet Sauvignon', 'Syrah', 'Pinot', 'Chasselas') systématiquement inclus, les différences de tailles d'allèles entre laboratoires peuvent être aisément harmonisées pour permettre les comparaisons. La SVMD est un outil unique pour l'identification des cépages et l'évaluation de la biodiversité du genre *Vitis* en Suisse.

constituées d'une à six paires de molécules de base répétées jusqu'à cent fois (Tautz, 1993). Grâce à la technique PCR (*Polymerase Chain Reaction*) qui amplifie des séquences ciblées d'ADN, ces zones amplifiées constituent un profil génétique unique, comparable à un code-barres, qui permet d'identifier formellement chaque individu d'une espèce. En l'occurrence, six microsatellites suffisent pour discriminer aisément tous les cépages cultivés en Suisse. La *Swiss Vitis Microsatellite Database* (SVMD) est une base de données nationale des profils génétiques de presque tous les individus du genre *Vitis* cultivés en Suisse, librement accessible sur Internet.

### Introduction

La culture de la vigne en Suisse couvre 14 885 ha<sup>1</sup>, dont 11 671 (78,4%) avec les quatre principaux cépages 'Chasselas', 'Gamay', 'Merlot' et 'Pinot' et le reste avec des dizaines d'autres, autochtones ou introduits. A cela s'ajoutent des hybrides interspécifiques<sup>2</sup>, une quinzaine de cépages américains<sup>3</sup> utilisés comme porte-greffe pour lutter

contre le phylloxéra et une population de vigne sauvage (*Vitis vinifera* ssp. *silvestris*) dans la région de Martigny (VS).

L'ampélographie classique se base sur la morphologie de la plante pour identifier le cépage. Elle atteint ses limites lorsque des cépages sont très proches, atteints de maladies déformant les feuilles ou d'autres organes, ou sont à l'état de plantules ou de greffons. Dans ces cas, l'analyse génétique constitue un outil très puissant pour la compléter ou la corriger. Dans les collections ampélographiques, on observe environ 5% d'erreurs. En outre, les mêmes cépages peuvent avoir des noms différents d'une région à l'autre, ce qui augmente les risques de confusion et les coûts de maintien. Le test pour identifier les cépages est basé sur des zones standard de l'ADN appelées microsatellites,

### Matériels et méthodes

Pour la SVMD, 555 échantillons de vignes de Suisse ont été analysés, dont de nombreuses redondances. Ils provenaient soit des collections d'Agroscope Changins-Wädenswil ACW (83 de Changins, Domaine du Caudoz, Pully; 262 de Wädenswil, collections d'Au et Rheinhof, collection de Frümisen), de collections privées (vingt-six de Marcel Aeberhard, Berne; vingt de Stefano Haldemann, Minusio; douze de Renato Altrocchi, Ascona; quatre de Josef-Marie Chanton, Viège), de vignes privées (88 à la suite d'un appel dans la presse pour des variétés peu communes ou indéterminées; trente-deux provenant du projet «*Erhaltung alter Rebsorten*» de Markus Hardegger, Salez, SG) ou d'une population de vignes sauvages (32) près de Martigny. Tous les individus ont été analysés à six microsatellites (VVMD5, VVMD7, VVMD27, VVS2, VrZAG62 et VrZAG79) formant un set universel pour l'identification des cépages (This *et al.*, 2004). Les réactions de PCR ont été effectuées dans un volume total de

<sup>1</sup>Das Weinjahr 2006 – L'année viticole 2006. Office fédéral de l'agriculture OFAG, Section cultures spéciales et économie viticole.

<sup>2</sup>Croisements entre la vigne européenne, *Vitis vinifera* ssp. *vinifera*, et une autre espèce du genre *Vitis*, en général d'origine américaine.

<sup>3</sup>Cépages sélectionnés dans les espèces du genre *Vitis*, en dehors de l'espèce *Vitis vinifera*.

5 µl avec le kit HotStarTaq de Qiagen en ajoutant 2-4 pmol de chaque marqueur («forward primer» et «reverse primer») et 0,2-3,0 ng d'ADN total. Chaque région d'ADN a été repérée grâce à une molécule fluorescente (6-FAM, HEX et NED, Applied Biosystems Inc.). Les amplifications PCR et la détermination de la taille des allèles ont été faites selon Vouillamoz *et al.* (2006). Les tailles relatives des allèles ont été rapportées à celles de génotypes connus de cépages de référence ('Pinot', 'Syrah', 'Cabernet Sauvignon' et 'Chasselas'). Les profils des échantillons ont été confrontés à notre base de données privée contenant les génotypes de plus de 2000 cépages du monde entier (Vouillamoz *et al.*, 2006). La probabilité d'identité entre deux génotypes a été calculée avec le programme Identity 1.0 (Wagner et Sefc, 1999). La programmation PHP a été écrite par Radu Negoescu (Computer Science Department, Université de Neuchâtel) pour accéder à MySQL Database Management System.

## Résultats et discussions

L'analyse des 555 échantillons à six microsatellites a permis l'élimination de 376 accessions, dont huit cépages qui ne sont pas cultivés en Suisse, le reste correspondant à des cépages identiques dans plusieurs collections, ce qui laisse donc 171 génotypes distincts cultivés en Suisse (tabl.1): 103 cépages de *Vitis vinifera*, vingt hybrides interspécifiques, seize porte-greffe et trente-deux vignes sauvages. Les trente-deux cépages exclusivement cultivés en Suisse portent un astérisque dans le tableau 1.

## Description de la SVM D

La SVM D peut être interrogée par ordre alphabétique, par nom de cépages ou encore par taille d'allèles (fig.1). Pour chaque cépage, la SVM D précise la source de l'échantillon, la couleur des baies, l'espèce du genre *Vitis*, la surface de culture en Suisse (selon *L'Année viticole 2005* publiée par l'OFAG) et les principaux synonymes.

La taille des allèles à un même microsatellite peut varier d'un laboratoire à l'autre selon les conditions d'analyse (équipement, température, etc.) et doit être harmonisée à l'aide des cépages standard 'Pinot', 'Syrah', 'Cabernet Sauvignon' et 'Chasselas' (fig.1).

## Synonymes et homonymes

Pour deux profils génétiques (ou génotypes) identiques, la probabilité d'identité (PI) calculée dans notre base de données est de  $1,2 \times 10^{-7}$ . En d'autres termes, il y a une chance sur douze millions pour que deux cépages distincts

Tableau 1. Individus du genre *Vitis* inclus dans la *Swiss Vitis Microsatellite Database*.

<i>Vitis vinifera</i> ssp. <i>vinifera</i> (blancs)			
Aligoté	Bronnertraube	Grüner Veltliner	Reichensteiner
Altesse	Chardonnay	Himbertscha*	Rèze*
Amigne*	Charmont*	Humagne Blanc*	Riesling
Arneis	Chasselas	Kerner	Riesling Italico
Arvine*	Chenin Blanc	Lafnetscha*	Roussanne
Arvine Grande*	Completer*	Marsanne	Sauvignon Blanc
Äugstler Weiss	Doral*	Müller Thurgau	Scheurebe
Auxerrois	Elbling Blanc	Muscat Petits Grains	Sémillon
Bacchus	Findling von Muhen*	Muscat Ottonel	Siegerrebe
Blanc de Saillon*	Frankenthal Blanc	Muskat Olivier	Sylvaner
Blanc des Hombes*	Freisamer	Prié	Traminer
Bondola Bianca*	Gouais Blanc	Räuschling Weiss*	Viognier
<i>Vitis vinifera</i> ssp. <i>vinifera</i> (rouges)			
Ancellotta	Cornalin du Valais*	Gamay	Pinot
Barbera	Cot	Garanoir*	Primitivo
Blauburger	Dakapo	Goron de Bovernier*	Rapa*
Bondola*	Diolinoir*	Grenache	Robin Noir
Bondoletta*	Dornfelder	Hitzkircher*	Rouge des Hombes*
Bordeaux Blanc*	Dunkelfelder	Lagrein	Saint Laurent
Cabernet Franc	Durize*	Limberger	Sangiovese
Cabernet Mitos	Elbling Blauer*	Merlot	Schwarzer Erlenbacher*
Cabernet Sauvignon	Eyholzer Rote*	Monastrell	Syrah
Carmenère	Frankenthal Noir	Mondeuse Noire	Tannat
Carminoir*	Freisa	Muskateller Roter	Zanetta*
Ciliegiolo	Fumin	Nebbiolo	Zengö
Cinsaut	Galotta	Nero d'Avola	Zweigelt
Cornalin d'Aoste	Gamaret*	Petit Verdot	
Hybrides interspécifiques (blancs)	Hybrides interspécifiques (rouges)	Porte-greffe	
Bianca	Baco Noir	3006-1	Kober 5BB
Chardonel	Clinton	Couderc 161-49	Mgt. 101-14
Excelsior	Isabella Nera	Couderc 3309	Mgt. 41B
Framboisé Blanc	Kyo-Ho	Dufour	Mgt. 420-A
Kalina	Léon Millot	Fercal	Riparia Gloire
Orion	Madera	Gravesac	SO4
Phönix	Maréchal Foch	Grézot	Teleki
Seyval Blanc	Muscat Bleu	Kober 125 AA	Teleki 5C
Vidal Blanc	Nero	<i>Vitis vinifera</i> ssp. <i>silvestris</i> , vignes sauvages	
Zalagyöngye	Regent	32 individus	

Le symbole \* indique que la variété est exclusivement cultivée en Suisse (n = 32).

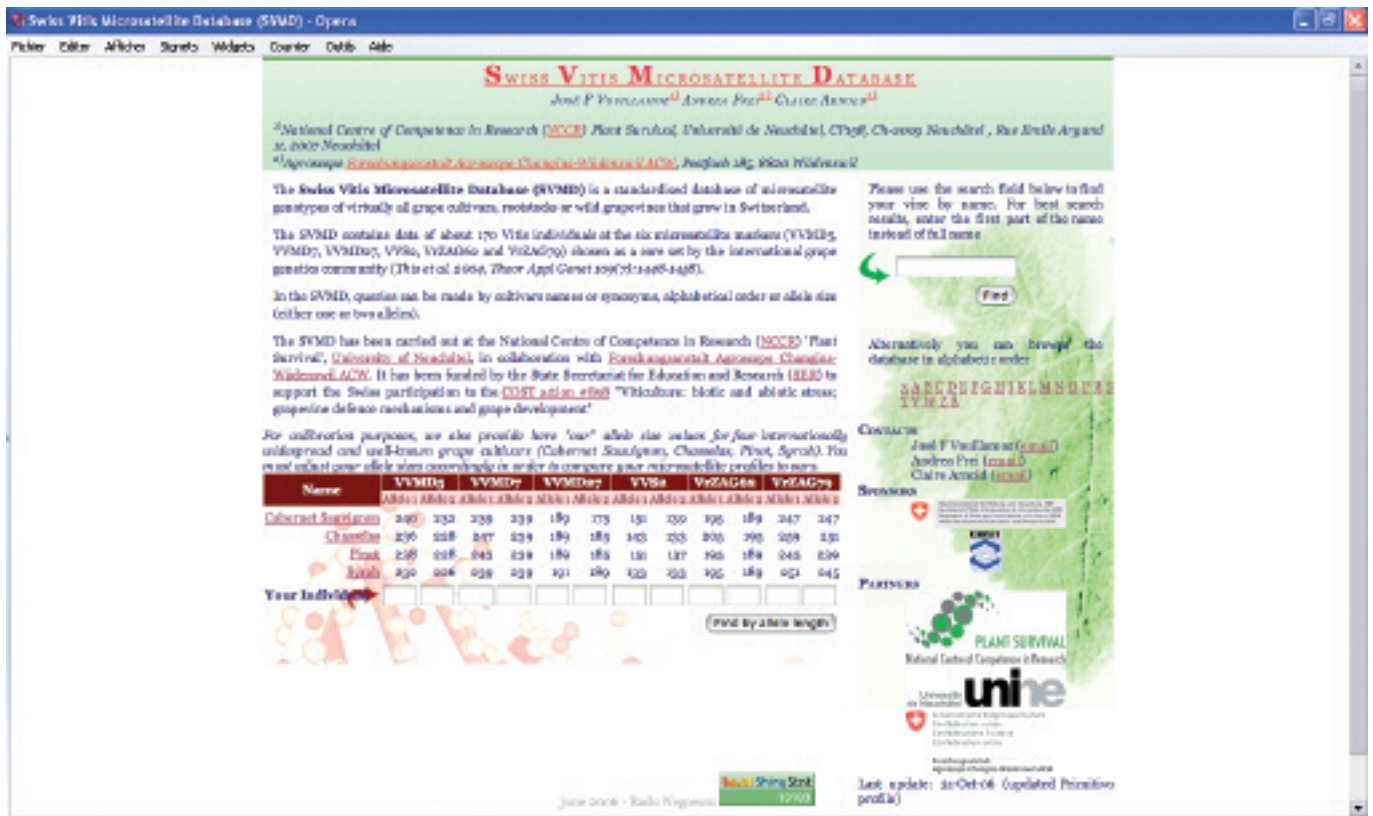


Fig. 1. La Swiss Vitis Microsatellite Database sur Internet (<http://www.unine.ch/nccr/svmd>). L'utilisateur peut interroger la base de données selon les noms de cépages ou la taille des allèles. Les génotypes standard permettent l'harmonisation avec les autres laboratoires.

aient par hasard le même profil génétique ou, à l'inverse, que deux individus soient déclarés identiques alors qu'ils correspondent à deux cépages différents. Des noms différents donnés à des génotypes identiques sont des synonymes. A l'inverse, le même nom pour deux génotypes distincts constitue un homonyme.

Plusieurs génotypes se sont ainsi révélés identiques de manière plus ou moins inattendue, tandis que des synonymies supposées ont été démenties (des informations supplémentaires sont fournies en annexe sur [www.acw.admin.ch/dokumentation/01818/index.html?lang=fr](http://www.acw.admin.ch/dokumentation/01818/index.html?lang=fr)).

**'Avanà' = 'Hibou Noir' ≠ 'Eyholzer Rote'**

Le 'Hibou Noir' de Savoie, identique à l'Avanà du Piémont (Schneider *et al.*, 2001), diffère du 'Eyholzer Rote' de la région de Viège, contrairement à une opinion localement répandue.

**'Avarengo' = 'Botasciera'**

Le test ADN démontre que le 'Botasciera' rencontré au Tessin est identique à l'Avarengo, un cépage traditionnel du Piémont (I) trop peu cultivé pour être inclus dans la SVMD.

**'Bondola' = 'Briegler' ≠ 'Hitzkircher' ≠ 'Bondola Bianca' ≠ 'Bondoletta'**

Le 'Briegler' (ou 'Briegler', 'Brieger') est un vieux cépage de cuve très rare de la région de Zurich, dont la première mention remonte à 1820 (Aeberhard, 2005). Souvent considéré à tort comme



Fig. 2. La 'Bondola', cépage indigène du Tessin, que le test ADN a identifié au 'Briegler' de la région zurichoise.

synonyme de 'Hitzkircher', le 'Briegler' est similaire selon Aeberhard à l'Anzellotta, un cépage améliorateur italien, et à la 'Balsamina Nera', un cépage tessinois identique au 'Marzemino' du Trentin (Vouillamoz, non publié). Le test ADN réfute tout lien entre le 'Briegler' et le 'Hitzkircher', l'Anzellotta ou le 'Marzemino' et révèle contre toute attente que le 'Briegler' n'est autre que la 'Bondola' (fig. 2), un vieux cépage indigène du Tessin (Frei *et al.*, 2006). Le 'Briegler' devient ainsi le synonyme germanique de la 'Bondola'. La 'Bondoletta Bianca' n'est pas une mutation de couleur de la 'Bondola', mais un cépage distinct dont le profil génétique ne correspond à aucun autre cépage de notre base de données privée, de même que la 'Bondoletta', vraisemblablement directement apparentée à la 'Bondola'.

**'Cinsaut' = 'I Gross' = 'Brugnola' (du Tessin)**

Le 'I Gross' est un cépage rare cultivé au Tessin depuis fort longtemps. Le test ADN l'identifie au 'Cinsaut' (ACW Changins), un vieux cépage du sud de la France aujourd'hui cultivé dans plusieurs pays du monde. Le test ADN a également démontré que le 'Cinsaut' existe encore au Tessin dans un très vieux vignoble sous le nom trompeur de



‘Brugnola’, car la vraie ‘Brugnola’, un vieux cépage du Piémont et de la Valtelline, n’a rien à voir avec le ‘Cinsaut’.

**‘Completer’ = ‘Grosse Lafnetscha’ = ‘Kleine Lafnetscha’ ≠ ‘Lafnetscha’**

Le ‘Lafnetscha’, un cépage indigène du Haut-Valais cultivé sur de rares parcelles près de Viège, est souvent assimilé au ‘Completer’ des Grisons (Ambrosi *et al.*, 1997; Galet, 2000). Le test ADN a permis de réfuter cette synonymie et de démontrer que le ‘Lafnetscha’ est en réalité un croisement naturel entre l’‘Humagne Blanc’ valaisan et le ‘Completer’ (Vouillamoz *et al.*, 2004). Les auteurs ont alors supposé que le ‘Completer’ avait dû exister dans la région de Viège avant le XX<sup>e</sup> siècle pour donner naissance au ‘Lafnetscha’ et qu’il pouvait s’y trouver encore. Sur cette hypothèse, MM. M. Pont (Office cantonal de la viticulture à Châteauneuf-Conthey), D. Maigre (Agroscope ACW, Domaine du Caudoz à Pully) et J.-M. Chanton (Chanton Kellerei, Viège) ont repéré dans le village d’Eyholz près de Viège de vieux ceps cultivés en pergola sous les noms de ‘Grosse Lafnetscha’ et ‘Kleine Lafnetscha’ (fig. 3). Le test ADN les a identifiés au ‘Completer’, jamais signalé dans les vignobles valaisans auparavant.



Fig. 3. L’établissement de la parenté ‘Lafnetscha’ = ‘Humagne’ × ‘Completer’ a permis de découvrir à Eyholz près de Viège (VS) des pergolas de ‘Completer’, vieux cépage typique des Grisons. Le ‘Completer’, jamais mentionné en Valais, est appelé «Grosse Lafnetscha» par les habitants d’Eyholz.

**‘Cornalin d’Aoste’ = ‘Humagne Rouge’ ≠ ‘Petit Rouge’**

Nicollier (1972a; 1972b) prétendait fermement que l’‘Humagne Rouge’ cultivé en Valais, qui n’a rien à voir avec l’‘Humagne Blanc’, était identique au ‘Petit Rouge’ d’Aoste. Comme démontré par plusieurs auteurs (Maigre, 2000; Moriondo, 1999; Vouillamoz *et al.*, 2003), l’‘Humagne Rouge’ correspond en réalité au ‘Cornalin’ du Val d’Aoste, lui-même distinct du cépage nommé ‘Cornalin’ en Valais depuis Nicollier (1972a; 1972b) et connu auparavant sous le nom de ‘Rouge du Pays’. Pour éviter toute confusion, Vouillamoz *et al.* (2003) proposent d’adopter les noms ‘Cornalin d’Aoste’ et ‘Cornalin du Valais’.

**‘Douce Noire’ = ‘Blaue Gansfüsser’ = ‘Corbeau’ ≠ ‘Dolcetto Nero’**

Le profil génétique du ‘Blaue Gansfüsser’, que l’on savait distinct du ‘Gansfüsser’ ou ‘Argent’, est étonnamment identique à celui de la ‘Douce Noire’, cépage de Savoie appelé encore ‘Corbeau Noir’ dans l’Isère, ‘Charbonneau’ dans le Jura ou ‘Charbono’ en Californie. Contrairement à ce qu’affirme Galet (2000), la ‘Douce Noire’ n’est pas identique au ‘Dolcetto Nero’ italien. Nous en avons rencontré un cep isolé à Chamoson (Valais) et un autre au Tessin (collection M. Altrocchi).

**‘Elbling Blanc’ = ‘Grobe aus Österreich’ = ‘Elsässer’ ≠ ‘Elbling Blauer’**

Le test ADN a démontré que le cépage appelé ‘Elsässer’ près du lac de Biemme correspond à l’‘Elbling Blanc’, un des plus vieux cépages de la vallée du Rhin (Galet, 2000). Cette identification est confirmée morphologiquement par J.-L. Spring d’Agroscope ACW, Domaine du Caudoz (comm. pers.). Le nom d’‘Elsässer’ n’est pas surprenant car il est largement cultivé en Alsace. Le cépage nommé ‘Grobe aus Österreich’ (grobe = grossier) s’est révélé lui aussi identique à l’‘Elbling Blanc’, qui se retrouve donc çà et là dans les vignobles suisses (notamment à Saint-Gall). Notons encore que l’‘Elbling Rot’ est bien une mutation de couleur de l’‘Elbling Blanc’, contrairement à l’‘Elbling Blauer’, un cépage bien distinct dont le profil génétique ne correspond à aucun autre de notre vaste base de données de comparaison.



Fig. 4. Le ‘Plantscher’ existe à l’état de traces dans la région de Viège (VS). Le test ADN a démontré qu’il est identique au ‘Gros Bourgogne’ ou ‘Bordeaux Blanc’, autrefois assez courant dans les vignobles de Suisse romande.

**‘Gamay’ = ‘Plant Robert’**

Le ‘Plant Robert’ est cultivé dans le canton de Vaud où il est souvent assimilé à un clone de ‘Gamay’ ou de ‘Pinot’, voire même à un cépage distinct. Le test ADN confirme qu’il s’agit du ‘Gamay’. Les différences morphologiques observées ne sont donc que des variations clonales.

**‘Gros Bourgogne’ = ‘Plantscher’ = ‘Bordeaux Blanc’ = ‘Bourgogne Blanc’**

Le cépage appelé ‘Plantscher’ dans le Haut-Valais (fig. 4), ‘Bordeaux Blanc’ ou ‘Bourgogne Blanc’ en Valais et dans le canton de Vaud s’est révélé identique au ‘Gros Bourgogne’, que Galet (2000) décrit comme un cépage blanc suisse d’origine inconnue. Le test de paternité a démontré qu’il a un lien génétique de type parent-enfant avec le ‘Furmint’, le cépage principal de la région de Tokaj en Hongrie (Vouillamoz *et al.*, 2004). Le ‘Gros Bourgogne’ serait ainsi une relique d’une ancienne introduction hongroise.

**‘Luglienga’ = ‘Lignan Blanc’ = ‘Seidentraube’ ≠ ‘Blaue Seidentraube’**

Le test ADN confirme l’identité, déjà signalée par Galet (2000), du ‘Seidentraube’ cultivé en Allemagne et en

Suisse allemande avec le 'Lignan Blanc' de France, à son tour identique à la 'Luglienga' du Piémont (Schneider *et al.*, 2001). Par contre, il diffère du 'Blaue Seidentraube', un cépage retrouvé dans le canton de Saint-Gall grâce au projet «Erhaltung alter Rebsorten» du Plan d'action national pour la conservation et l'exploitation durable des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (PAN), géré par la Commission suisse des plantes cultivées (CPC/SKEK). Étonnamment, le 'Blaue Seidentraube' correspond au 'Pirovano 185' (S553) de la collection de Frümisen, un croisement artificiel obtenu par Luigi Pirovano en Italie. Cependant, ce génotype est différent de l'accession nommée «Ignea (Pirovano 185)». Nous ne savons donc pas à quoi correspond le 'Blaue Seidentraube'/'Pirovano 185' (S553) de la collection de Frümisen. Quant au 'Seidentraube 2 bleue' de la collection de Frümisen, il est identique au 'Zweigelt' (Sefc *et al.*, 1998a).

#### **'Madeleine Angevine' = 'Äugstler Weiss'**

Le 'Äugstler Weiss', également appelé 'Weisser Äugstler', est un cépage cultivé dans le canton de Bâle, à ne pas confondre avec le 'Augster Weisser' de Hongrie que Galet (2000) considère de manière erronée comme synonyme du 'Cascarolo Bianco' du Piémont. En réalité, comme l'ont démontré Frei *et al.* (2006), le 'Äugstler Weiss' de Suisse coïncide avec la 'Madeleine Angevine', un croisement artificiel 'Madeleine Royale' × 'Précoce de Malingre' obtenu par Vibers à Angers (F) en 1857 (Galet, 2000). Notons que, des six accessions d'Äugstler Weiss' analysées par Frei *et al.* (2006), une correspondait en fait au 'Scheurebe', un croisement 'Riesling' × 'Silvaner' obtenu par Georg Scheu en Allemagne.

#### **'Mossano' = 'Zanetta'**

La 'Zanetta' est un cépage du Tessin qui n'existe apparemment qu'en collection. Grâce à une collaboration avec le Dr Anna Schneider (Consiglio nazionale per la ricerca, Grugliasco, Turin, I), il ressort que la 'Zanetta' a un profil ADN identique au 'Mossano', un cépage cultivé dans le Canavais (Piémont). Le 'Mossano' pourrait avoir été introduit du Piémont au Tessin où il a pris le nom de 'Zanetta', un nom de famille tessinois.

#### **'Peloursin' = 'Blauer Thuner' = 'Barbera' (?) = 'Durif' (?)**

Le 'Peloursin' ou 'Peloursin Noir', un vieux cépage rouge de l'Isère (F), n'est aujourd'hui pratiquement plus cultivé en raison de sa sensibilité aux maladies (Galet, 2000). Il a été trouvé en Suisse dans la région de Zurich sous le nom de 'Blauer Thuner' (Aeberhard, 2005, suggère une identification ou un lien étroit avec le Hitzkircher, que le test ADN réfute), au Tessin sous le nom de 'Barbera' (cultivé depuis longtemps au Tessin, avec un «?» signalant l'incertitude) et sous le nom de 'Durif' (avec un «?» également). Si 'Blauer Thuner' peut être considéré comme un nom local du 'Peloursin', 'Barbera' et 'Durif' sont incontestablement des déterminations erronées. Ce cépage peu présent en Suisse n'est pas inclus dans la SVM.D.

#### **'Robin Noir' = 'Salagnin' = 'Sasteigne' = 'Rouge de Diolly'**

Le 'Robin Noir', un cépage rare de la Drôme (F), a été trouvé en Suisse sous le nom de 'Salagnin' dans le canton de Vaud et de 'Sasteigne' en Valais. Le test ADN a confirmé Murisier (1995) qui a montré que le 'Rouge de Diolly' trouvé par Henry Wuilloud et utilisé pour créer le 'Diolinoir' ('Rouge de Diolly' × 'Pinot Noir') est également identique au 'Robin Noir'.

#### **'Schiava Grossa' = 'Blauer Gelbhölzer' = 'Gelbe Trollinger' = 'Mörchel' ≠ 'Frankenthal Blanc'**

La 'Schiava Grossa' est un cépage de table et de cuve d'Italie du Nord, appelé 'Frankenthal' ('Frankenthal Noir') ou 'Trollinger' en Autriche et en Allemagne. Son profil génétique (Grando *et al.*, 1998) coïncide avec celui du 'Blauer Gelbhölzer' ou 'Gelbe Trollinger' de la collection Aeberhard. Le 'Mörchel', un cépage rare dont l'unique plantation se trouve dans la collection de la Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften à Au (Aeberhard, 2005), est lui aussi identique à la 'Schiava Grossa'. Par contre, le 'Frankenthal Blanc' (ou sa forme musquée) n'est pas une mutation de couleur mais bien un cépage distinct qui ne correspond à aucun autre de notre vaste base de données personnelle.

#### **'Schwarzer Erlenbacher' ≠ 'Blaue Gansfüsser' ≠ 'Hitzkircher'**

Le 'Schwarzer Erlenbacher', un des plus vieux cépages de Suisse orientale (Aeberhard, 2005) nommé d'après le

village d'Erlenbach près du lac de Zurich, est également très cultivé dans les cantons de Saint-Gall, Argovie, Schwyz et Lucerne sous le nom de 'Grossroter'. Aeberhard (2005) suggère que le 'Schwarzer Erlenbacher' est identique au 'Gansfüsser' ou au 'Blaue Gansfüsser', ce que réfutent les tests ADN: le 'Gansfüsser' est identique à l'Argant' et l'accession de 'Blaue Gansfüsser' que nous avons analysée est identique à la 'Douce Noire' de Savoie. Frei *et al.* (2006) avancent en outre que le 'Hitzkircher' (ou 'Grosse Blauer Mörch' selon Aeberhard, 2005), dont le nom provient du village de Hitzkirch (LU), aurait le même profil ADN que le 'Schwarzer Erlenbacher'. Les tests réfutent également cette identité. Cependant, il faut signaler que l'échantillon de 'Schwarzer Erlenbacher' cultivé dans le village d'Erlenbach correspond en fait au 'Hitzkircher'!

## **Mutations de couleur inattendues**

### **'Rèze' rouge**

Un vieux cep rouge trouvé dans la région de Sion (Valais) s'est avéré identique à la 'Rèze', un des plus vieux cépages blancs autochtones du canton. Il s'agit par conséquent d'une mutation de couleur de la 'Rèze', déjà signalée au XIX<sup>e</sup> siècle (Vouillamoz et Moriondo, à paraître).

### **'Traminer' rouge**

Grâce à Josef-Marie Chanton, producteur de Viège cultivant de nombreux anciens cépages locaux, nous avons repéré un vieux cep appelé «Heidarot» dans la région de Viège (Valais) et donnant des raisins rouges. Le test ADN a révélé qu'il s'agit du 'Traminer', un très vieux cépage appelé 'Heida' ou 'Païen' en Valais et connu pour sa grande variabilité clonale ('Savagnin Blanc', 'Gewürztraminer' ou 'Traminer Aromatico', etc.). Cette mutation de couleur du 'Traminer' est assez répandue mais c'est la première observée en Valais.

### **'Räuschling' rot**

Selon Aeberhard (2005), le «Räuschling Rot» est une rareté trouvée dans le vignoble historique d'Au à Wädenswil, jamais décrite dans un ouvrage ampélographique. Son profil ADN est identique à celui du 'Räuschling Weiss', dont c'est une exceptionnelle mutation de couleur.



## Génotypes uniques et nouveaux

Quelques cépages d'intérêt local n'ont pu être identifiés dans notre vaste base de données personnelle. Ces génotypes uniques sont inclus dans la SVMD:

- 'Blanc de Saillon', 'Blanc des Hombes' et 'Rouge des Hombes' (ACW Changins), trois cépages repérés par J.-L. Spring à Saillon et Flanthey (VS)
- 'Bondola Bianca' (collection Haldemann) au Tessin, nommée ainsi provisoirement par Haldemann, mais sans lien avec la 'Bondola'
- 'Elbling Blauer' (collection Aeberhard), qui n'est pas une variation de couleur du 'Elbling Weiss' ou du 'Elbling Rot'. Son profil génétique correspond à l' 'Elbling Schwarz' trouvé en Allemagne (Andreas Jung, comm. pers.)
- 'Findling von Muhen' (collection Aeberhard) localisé dans la région de Muhen (AG), également appelé 'Gibeler', a été trouvé et décrit par P. Rey (2001)
- 'Frankenthal Blanc' ou 'Frankenthal Blanc Musqué' (collection Aeberhard et Université de Californie, Davis, USA), différent du 'Frankenthal' (ou 'Trollinger', 'Schiava Grossa')
- 'Lugliatica Nera' (collection Aeberhard) ou 'Luglienga nera' (collection de Frümisen, projet «Erhaltung alter Rebsorten des landwirtschaftlichen Zentrums St. Gallen in Salez»), qui n'est pas une mutation de couleur de la 'Luglienga' ou 'Lugliatica' blanche du Piémont (alias 'Lignan Blanc' en France)
- 'Marchisana' (collection Haldemann), distincte de la 'Freisa' du Piémont ou 'Marchesana' (*Vitis International Variety Catalogue*)
- 'Moscato di Minusio' (collection Haldemann), appelé aussi simplement 'Moscato Bianco' par certains vigneron du Tessin, et 'Moscato di Tenero' ou 'Muscat précoce de Gordola' (collection Haldemann) à raisins rouges cultivé dans la région de Gordola
- 'Rapa' (collections Altrocchi et Haldemann), cultivé de longue date au Tessin, appelé aussi parfois 'I Ross'
- 'Siegerrebe' (collection de Frümisen), cépage rose rencontré çà et là dans les vignobles de Saint-Gall,

qui est un croisement 'Madeleine Angevine' × 'Traminer Rot' obtenu en Allemagne par Georg Scheu en 1929 (*Vitis International Variety Catalogue*)

- 'Weissgelbe Muskateller' (collection Aeberhard), qui diffère du 'Moscato Giallo' et du 'Muscat Blanc à Petits Grains' comme le présente le «*Vitis International Variety Catalogue*»
- 'Zengö' (collection d'ACW à Au), cépage blanc, croisement artificiel 'Ezerjo' × 'Bouvier' obtenu en Hongrie en 1956 (*Vitis International Variety Catalogue*).

A cela s'ajoutent encore plusieurs individus indéterminés des cantons de Fribourg, Saint-Gall, Vaud ou Valais avec des génotypes proches des hybrides interspécifiques ou des porte-greffe. La présence d'hybrides interspécifiques sous forme de treilles isolées n'est pas rare, à l'exemple du 'Baco Noir' en Valais ou du 'Seyval Blanc' à Saint-Gall. Ces plants, dont la présence en Suisse est souvent accidentelle, ne figurent pas dans la SVMD.

## Remerciements

Ce projet a été financé par le Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche (SER) en Suisse pour soutenir la participation suisse à l'Action COST #858 «*Viticulture: biotic and abiotic stress; grapevine defence mechanisms and grape development*». Nous remercions Radu Negoescu et le Computer Science Department (IIUN) de l'Université de Neuchâtel pour la mise en ligne de la base de données, ainsi que Marcel Aeberhard (Berne), Renato Altrocchi (Ascona), Josef-Marie Chanton (Viège), Stella Grando (IASMA, Trento, I), Ste-

## Conclusions

- ❑ La *Swiss Vitis Microsatellite Database* (SVMD) répertorie les génotypes à six marqueurs microsatellites pour la quasi-totalité des individus du genre *Vitis* cultivés en Suisse, à l'exception de quelques croisements artificiels récents ou d'hybrides interspécifiques.
- ❑ La SVMD indique la provenance de l'échantillon, la couleur de baies, l'espèce du genre *Vitis*, et, si possible, le pedigree, la surface de culture en Suisse et les synonymes les plus communs.
- ❑ La SVMD est consultable gratuitement sur [www.unine.ch/nccr/svmd](http://www.unine.ch/nccr/svmd)

fano Haldemann (Minusio), Markus Hardegger (Salez), Giulio Moriondo (Aoste, I), Jean-Laurent Spring (Pully) et Anna Schneider (CNR, Turin, I) pour la mise à disposition d'échantillons. Nous remercions également Beate Schierscher de la Commission suisse des plantes cultivées (CPC/SKEK) et le groupe vigne du Plan d'action national pour la conservation et l'exploitation durable des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (PAN) présidé par Markus Hardegger.

## Bibliographie

Les références citées dans l'article sont disponibles sur [www.acw.admin.ch/dokumentation/01818/index.html?lang=fr](http://www.acw.admin.ch/dokumentation/01818/index.html?lang=fr)

## Zusammenfassung

### Swiss Vitis Microsatellite Database: genetische Profile der Schweizer Reben auf dem Internet

Die Swiss Vitis Microsatellite Database (SVMD) vereint die genetischen Profile fast aller Individuen der *Vitis*-Art, die in der Schweiz kultiviert wurden: 103 Rebsorten, 20 interspezifische Hybriden, 16 Unterlagsreben und 32 Wildreben, für ein Total von 171 Individuen. Sie wurden an sechs Microsatelliten (VVMD5, VVMD7, VVMD27, VVS2, VrZAG62 und VrZAG79) analysiert, was eine formelle Identifikation jeder Rebsorte oder jedes Individuums erlaubt. Die SVMD ist kostenlos konsultierbar auf dem Internet: [www.unine.ch/nccr/svmd](http://www.unine.ch/nccr/svmd). Die Suche können nach mehreren Kriterien gemacht werden: Namen der Rebsorten, bestimmte Synonyme, alphabetische Liste oder Grösse der Mikro-satelliten Allele. Mit den genetischen Profilen von vier Standardrebsorten ('Cabernet Sauvignon', 'Syrah', 'Pinot', 'Chasselas'), die ebenfalls aufgezeigt werden, können die Grössenunterschiede der Allele zwischen Laboratorien leicht harmonisiert werden, um Vergleiche zu erlauben. Die SVMD ist ein einmaliges Werkzeug für die Identifikation von Rebsorten und die Bewertung der Biodiversität der *Vitis*-Art in der Schweiz.

### Summary

#### Swiss Vitis Microsatellite Database: genetic profiles of Swiss grapes on the Internet

The Swiss Vitis Microsatellite Database (SVMD) contains the genetic profiles of almost all *Vitis* individuals cultivated in Switzerland: 103 grape cultivars, 20 interspecific hybrids, 16 rootstocks and 32 wild grapevines, for a total of 171 individuals analysed at six microsatellites (VVMD5, VVMD7, VVMD27, VVS2, VrZAG62 and VrZAG79) allowing a unique identification of each grape cultivar or wild individual. The SVMD is freely available at [www.unine.ch/nccr/svmd](http://www.unine.ch/nccr/svmd). Queries can be made using several criteria: cultivars names, some synonyms, alphabetical order or allele size of the microsatellites. With the genetic profiles of four standard grape cultivars ('Cabernet Sauvignon', 'Syrah', 'Pinot', 'Chasselas') systematically included in the output, differences in allele size between labs can easily be harmonised to allow comparison. The SVMD is a unique tool for grape cultivars identification and biodiversity estimation of the genus *Vitis* in Switzerland.

**Key words:** grape cultivar, SSR, genotype, Switzerland, *Vitis vinifera*.

### Riassunto

#### Swiss Vitis Microsatellite Database: profili genetici dei vitigni svizzeri su Internet

Il Swiss Vitis Microsatellite Database (SVMD) riunisce i profili genetici di quasi tutti gli individui del genere *Vitis* coltivati sul territorio svizzero: 103 vitigni, 20 ibridi interspecifici, 16 portinnesti e 32 viti selvatiche, per un totale di 171 individui analizzati a sei microsatelliti (VVMD5, VVMD7, VVMD27, VVS2, VrZAG62 et VrZAG79), i quali permettono un'identificazione precisa di ogni vitigno o individuo. La SVMD è in libero accesso su Internet: [www.unine.ch/nccr/svmd](http://www.unine.ch/nccr/svmd). Le richieste possono essere fatte secondo diversi criteri: nomi dei vitigni, alcuni sinonimi, ordine alfabetico o anche secondo la dimensione degli alleli microsatelliti. Con i profili genetici di quattro vitigni standard ('Cabernet Sauvignon', 'Syrah', 'Pinot', 'Chasselas'), sistematicamente inseriti nei risultati di ricerca, le differenze di dimensioni degli alleli tra vari laboratori possono essere facilmente armonizzate per permettere i confronti. La SVMD è uno strumento unico per l'identificazione dei vitigni e la valutazione della biodiversità del genere *Vitis* in Svizzera.



# GIGANDET SA 1853 YVORNE

Atelier mécanique

Tél. 024 466 13 83

Machines viticoles, vinicoles et agricoles

Fax 024 466 43 41

**Votre spécialiste BUCHER-VASLIN depuis plus de 35 ans**

**VENTE  
SERVICE  
RÉPARATION  
RÉVISION**

**PRESSOIR  
PNEUMATIQUE  
5 hl / 8 hl  
X Pro 5  
X Pro 8**



**Pressoirs**

**Pompes**

**Egrappoirs**

**Fouloirs**

**BUCHER**  
vaslin

**Réception  
pour  
vendange**

## PÉPINIÈRES VITICOLES

production personnelle:

JEAN-CLAUDE

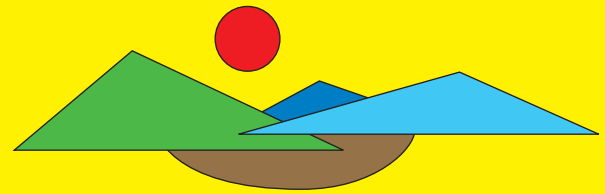
# FAY

PÉPINIÈRES  
VITICOLES

La Tronche  
73250 FRETERIVE • FRANCE  
TÉL. 00 33 479 28 54 18  
PORT. 00 33 680 22 38 95  
FAX 00 33 479 28 68 85  
E-MAIL: jeanclaude.fay@wanadoo.fr  
www.plants-de-vigne-fay.com

- Nombreuses références auprès des viticulteurs suisses depuis plus de 30 ans
- Gage de qualité
- Livraison assurée par nos soins à votre exploitation
- Possibilité de traitement à l'eau chaude

## CLIMAT GESTION SA



Etudes et réalisations complètes d'installations

Froid industriel et commercial  
Climatisation – Pompes à chaleur  
Automatisation – Télégestion

Climatisation de caves et de bouteillers

Séchoirs pour plantes aromatiques  
et médicinales

Conception et fabrication  
d'enrichisseurs de moût

Route des Prêles 1965 Savièse  
Tél. 027 395 12 08 Fax 027 395 21 08  
admin@climatgestion.ch <http://www.climatgestion.ch>

*pulvé* suisse

## Désherbage **plus** écologique

Désherber avec du produit pur  
Pas de cuve – Pas de fond de cuve  
50% en moins d'herbicide!



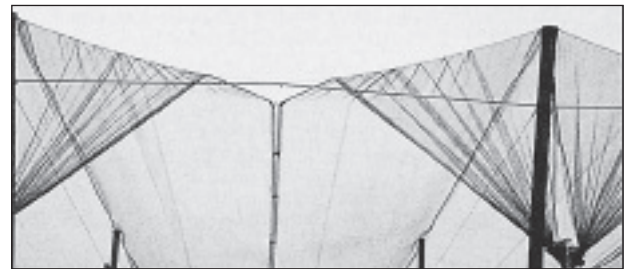
appareils portables  
modèles brouette  
systèmes pour tracteurs

la turbine Mantis

Pulvésuisse GmbH  
Geenstrasse 18  
8330 Pfäffikon ZH  
044 950 08 54  
079 832 21 02  
[www.pulvesuisse.ch](http://www.pulvesuisse.ch)



## Un concept de qualité pour l'Europe entière



- Filets antigrêle, noir, cristal-blanc, gris
- Plaquettes FRUSTAR
- Couvertures de protection contre la pluie NETZTEAM-PLAST
- Une gamme complète de matériel pour la protection des cultures
- Une équipe expérimentée pour vous aider lors du montage

Votre partenaire

**NETZTEAM**

U. Meyer + F. Zwimpfer – Brühlhof, 6208 Oberkirch  
Téléphone 041 921 16 81 – Fax 041 920 44 73  
[www.hagelnetz.ch](http://www.hagelnetz.ch)  
E-mail: [fredyZWimpfer@bluewin.ch](mailto:fredyZWimpfer@bluewin.ch)