

CIP CASSIS - 2016

MISE EN ŒUVRE DE L'ACTION :

1- Accord de transfert de matériel (MTA)

Welience Agro-Environnement a signé le 22 juillet 2011 un accord de transfert de matériel végétal avec l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) concernant des variétés de cassis à bourgeons et à fruits, de framboisiers et de groseilliers (listées ci-après) détenues par l'INRA (Centre Angers/Nantes - UMR GenHort).

La signature de cet accord de transfert de matériel était un préambule nécessaire à la mise en place du conservatoire de cassis sur le site d'agrOnov. Ces variétés ont été transférées de l'INRA d'Angers à Welience Agro-Environnement (17 rue Sully, 21065 Dijon Cedex) où ils ont été stockés dans des serres tunnel en attendant leur implantation en novembre 2011 dans le conservatoire situé sur le site d'agrOnov à Bretenière. La liste des variétés de cassis à fruits, de cassis à bourgeons et de groseilliers transférées est présentée dans l'annexe 1.

Des contacts ont eu lieu en 2015 et 2016 avec l'INRA d'Angers pour le renouvellement du MTA (Accord de transfert du matériel végétal), qui permet de déterminer la propriété des différentes variétés présentes sur la collection et les droits et conditions d'utilisation des ressources végétales présentes. Le MTA devrait être signé début 2017.

Ce conservatoire représente un formidable réservoir de biodiversité pouvant constituer un apport très significatif à différents programmes de recherche nécessaires à l'innovation pour la production de baies ou de bourgeons de cassis. L'intérêt de ce conservatoire dépasse les frontières de la Bourgogne Franche-Comté et il concerne la filière cassis à l'échelle nationale. A terme il représentera un outil stratégique qui permettra aux producteurs bourguignons et aux acteurs de la recherche régionale dans le domaine de l'agro-environnement d'être force de proposition sur des programmes de R&D collaboratifs régionaux, nationaux ou internationaux. Pour atteindre ces objectifs à moyen terme il conviendra de consolider le conservatoire de cassis notamment avec la création d'un cahier des charges de son entretien en collaboration avec les producteurs et les coopératives mais aussi en caractérisant aussi bien au niveau phénotypique que génotypique les variétés qui le constituent.

2- Mise en place du conservatoire de cassis de 2011 à aujourd'hui

2011 - La technopole agrOnov a mis à la disposition de Welience Agro-Environnement une parcelle d'environ 2500 m² pour implanter le conservatoire. Cette parcelle est située à l'arrière des petites serres de la technopole à proximité de la route menant au domaine expérimental de l'INRA. Cette parcelle présente le double avantage d'être facilement accessible pour organiser des visites des producteurs et de pouvoir l'irriguer en cas de besoin. Par ailleurs, de manière adjacente, une parcelle de taille équivalente occupée pendant de nombreuses années par des ceps de vigne, reste disponible et offre potentiellement une possibilité d'extension du conservatoire.

La parcelle a été gracieusement préparée par l'équipe du domaine de l'INRA. Le sol de la parcelle a été travaillé avec des outils agricoles (herse et charrue) de manière à éliminer les plantes adventices et à travailler le sol en surface. Cette préparation a permis l'implantation du conservatoire en Novembre 2011.

La solution retenue pour l'implantation du conservatoire de cassis a pris en compte les questions de sa gestion agronomique. Nous avons opté pour une solution s'inscrivant dans le cadre du plan Ecophyto 2018 visant à réduire de moitié l'utilisation de produits phytosanitaires. Pour ce faire, nous

avons implanté les pieds de cassis sur une toile de Tweed d'une largeur de 1,65 m. L'avantage de cette toile est qu'elle empêche la pousse de plantes adventices entre les pieds de cassis et qu'en conséquence, l'entretien du conservatoire ne nécessitera pas l'usage important d'herbicides.

La figure 1 présentée ci-dessous présente l'implantation du conservatoire. La toile a été fichée en terre à l'aide de pics métalliques et les bords de la toile ont été recouverts de terre afin d'éviter la prise au vent de la toile pouvant causer son arrachage.



Figure 1 Collection de cassis. Mise en place à la technopole agrOnov à Bretenières en Novembre 2011 (photographies prises en janvier 2012).

Pour chaque variété trois plants ont été plantés. Chaque variété est séparée de la suivante par un espace non planté. Lors de leur implantation la position de chaque variété a été enregistrée et positionnée sur le plan présenté ci après dans la Figure 2.

Plan collection cassissiers - groseilliers														N				
	N 158	N 164	N 122	N 127	N 585	N 588	N 185	N 240			N 650	N 735	N 736		R 002	R 040	R 107	R 140
	N 156	N 173	N 117	N 150	N 239	N 589	N 523	N 241			N 365	N 734	N 737		R 024	R 149	R 126	R 137
	N 140	N 197	N 116	N 152	N 238	N 595	N 517	N 276			N 267	N 733	N 738		R 025	R 145	R 127	R 133
	N 129	N 227-1	N 094	N 153	N 227-1	N 597	N 378	N 322			N 721	N 732	N 739		R 057-3	R 130-1	R 142	R 122
Seraie	N 128	N 245	N 090-2	N 167	N 212	N 601	N 312	N 644			N 722	N 731	N 740		R 065	R 129-1	R 154	R 106
	N 081	N 247	N 086	N 172	N 208	N 602	N 306	N 645			N 723	N 730	N 741		R 100	R 125	R 114	R 075
	N 051-3	N 365	N 069	N 175	N 207	N 613	N 380	N 646			N 724	N 729	N 249		R 104	R 124	R 020	R 070
	N 033-3 G	N 058-1	N 065-2D	N 180	N 194	N 616	N 261	N 648	N 637		N 725	N 728	N 253		R 110	R 123	R 030	R 052
	N 020-1	N 059-1	N 061-1	N 181	N 184	N 617	N 242	N 649	N 570		N 726	N 727	N 259		R 115	R 117	R 043	R 047

Figure 2: plan schématique de l'implantation des variétés de cassis (fruits et bourgeons) et de groseilliers dans le conservatoire localisé sur la technopole agrOnov. De la gauche vers la droite : cassis à fruits 74 variétés, cassis à bourgeons 27 variétés et groseilliers 36 variétés).

Au total ce conservatoire se compose de :

- 74 variétés de cassis à fruits incluant le Noir de Bourgogne, la variété phare pour les producteurs bourguignons,
- 27 variétés de cassis à bourgeons,
- 36 variétés de groseilliers.

2012 – Pour compléter l'installation du conservatoire, nous avons mis en place l'enherbement de l'inter-rang en septembre 2012. Cette option a été retenue de manière à limiter le recours au désherbage chimique. Toutefois, nous avons appliqué un désherbage chimique au premier trimestre 2012 pour limiter l'invasion des mauvaises herbes. Dorénavant l'entretien de la collection nécessitera la tonte régulière de la bande enherbée, ainsi que le suivi phytosanitaire des plants de cassis et de groseilliers (prévention des maladies fongiques et du développement d'insectes ravageurs). En 2012, nous avons également fait l'acquisition d'un dispositif d'irrigation du type goutte à goutte. Par ailleurs, en novembre 2012, les entrées manquantes ont été remplacées par bouturage des pieds existants. De plus, l'ensemble des pieds de cassis et de groseilliers ont été rabattus au cours de l'automne 2012 pour homogénéiser le développement végétatif des plants du conservatoire. Enfin, onze variétés ont été introduites dans la collection par la chambre d'agriculture (cf. annexe 1).

2013 – L'entretien de la collection a été effectué par Philippe Mussillon. Pour respecter les 3 plants par variétés un travail de bouturage a été réalisé. Ces boutures ont ensuite été mises en terre au printemps. Les trous sont actuellement comblés et un travail de taille des cassissiers et groseilliers a débuté pour favoriser le phénotype buisson des accessions. Ce travail nécessitera sûrement de nouveaux bouturages pour remplacer les plants ne poussant pas en buisson et ainsi faciliter le travail d'entretien de la collection.

En parallèle, Welience a investi sur ses fonds propres (2200 €HT) dans une tondeuse autoportée qui sert principalement à l'entretien des bandes enherbées de la collection. Le budget alloué par la région et l'interprofession a permis d'investir dans un pulvérisateur compatible avec la tondeuse autoportée et permet le traitement phytosanitaire de la parcelle, avec un risque limité d'exposition pour Philippe Mussillon.



Figure 3 : Collection de cassis sur la technopole AgrOnov de Bretenière

2014 – L'entretien de la collection a été réalisé par Philippe Mussillon pour les opérations de tonte, taille et traitements phytosanitaires.

En parallèle, dans le cadre des travaux d'aménagement du technopôle Agro-Environnement agrOnov®, l'EPLAAD a sollicité la SATT GRAND EST pour le déplacement de la collection. L'étude de terrain a identifié la partie Sud-Ouest de la parcelle comme future implantation du bassin de rétention d'eaux pluviales. De ce fait, il nous a été demandé de déplacer cette collection. Etant donné le travail et l'investissement déjà effectué par le Conseil Régional de Bourgogne, Socofruits, les Coteaux Bourguignons, Fabrice Ecalle de la Chambre d'Agriculture et Welience, il a été convenu après plusieurs réunions que la préparation du terrain (travail du sol, pose de bâches, enherbement et fumure de fond) était à la charge du Grand Dijon et qu'il ne serait pas pris en compte dans le cadre du CIP cassis 2015. De plus, à la demande de Socofruits et les Coteaux Bourguignons, un courrier a été adressé à l'EPLAAD (cf annexe 2, corps de la lettre) afin qu'ils prennent conscience de l'impact de ce déplacement sur l'utilisation possible de la collection dans des expérimentations. En effet, le déplacement se fait à partir de boutures de 0 an d'âge alors que la collection entamait sa 4^{ème} année permettant son utilisation pour des expérimentations que les professionnels souhaitaient mettre en œuvre en 2015 suite aux problèmes récurrents de coulure qu'ils rencontrent. Le déplacement de cette collection implique un travail en doublon pendant au moins un an (doublement du travail à effectué pour l'entretien par Philippe Mussillon) et le maintien de bouture en serres (frais liés à l'utilisation des serres).

2015 – L'entretien de la collection a été réalisé par Philippe Mussillon pour les opérations de tonte, taille et traitements phytosanitaires. Les requêtes n'ayant pas abouti, le déplacement de la collection

a été préparé et effectué. Des boutures de l'ensemble des accessions ont été effectuées la semaine du 8 décembre 2015 et maintenues en frigo à 4°C. Parallèlement, l'entretien de l'ancienne collection a été maintenu pour garder des doublons en cas de perte.

L'EPLAAD a pris à sa charge la préparation du terrain : travail du sol et bâchage. Le financement du CIP cassis a permis de préparer les boutures et de les maintenir, de préparer leur réimplantation et mettre en œuvre l'irrigation. Fin 2015, les premières boutures ont été réintroduites en terre, l'année 2016 permettra de poursuivre et vérifier leur implantation.



Figure 4 : nouvel emplacement pour la collection cassis et mise en place des premières boutures

2016 - L'entretien de la collection a été réalisé par Philippe Mussillon pour les opérations de tonte, taille et traitements phytosanitaire. Les boutures ont été implantées en parcelle du 7 au 9 Mars 2016. Le dispositif de gouttes à gouttes acquis en 2012 a été installé au printemps 2016 pour irriguer la nouvelle collection. Certaines n'ayant pas repris, un second travail de bouturage a été à nouveau entrepris cette année. Le plan de la nouvelle collection est présenté en annexe.

Un essai 'impact des mycorhizes' a été mis en place dans la collection (2 rangs de Noir de Bourgogne/Royal de Naples). L'ancienne collection est maintenue de façon à conserver la possibilité de prélever des fruits et d'effectuer des notations pour les maladies sur des pieds suffisamment âgés.

3- Reprise des recherches en biologie moléculaires arrêtées en 2014, le financement 2015 ayant été alloué au déplacement de la collection.

a. Rappel des travaux antérieurs

Un volet génotypage avait été prévu dans le projet proposé en 2014. Etant donné l'absence de financement par France AgriMer, cette partie a été limitée et financée sur des fonds propres de Welience Agro-environnement. Elle a consisté, en partenariat avec Fabrice Ecalle de la Chambre d'Agriculture, à déterminer et prélever des échantillons de variétés de cassis à analyser. Des feuilles ont été prélevées chez les producteurs par Fabrice Ecalle et dans la collection par Najoi El Azhari (liste des échantillons, cf tableau page suivante).

L'ADN des feuilles a été extrait après broyage à l'azote liquide en utilisant un kit commercial. Les concentrations en ADN ont été dosées et des dilutions de travail ont été préparées. Deux marqueurs ISSR ont été dessinés par Najoi El Azhari et ont été testés sur l'ensemble des échantillons à titre prospectif.

Tableau 1. Nature des échantillons prélevés en 2014 sur la collection ainsi que chez les producteurs.

	Variété - clone	origine / producteur
1	NB 53.1G	Eric Méot - Sacquenay
2	NB 53.1G	Eric Méot - Sacquenay
3	NB 53.1G	Eric Méot - Sacquenay
4	NB 23.08	Eric Méot - Sacquenay
5	NB 23.08	Eric Méot - Sacquenay
6	NB 23.08	Eric Méot - Sacquenay
7	NB 21.64	Eric Méot - Sacquenay
8	NB 21.64	Eric Méot - Sacquenay
9	NB 21.64	Eric Méot - Sacquenay
10	NB 53.1G	Brocard - Concoeur (anciens essais CTIFL)
11	NB 53.1G	Brocard - Concoeur (anciens essais CTIFL)
12	NB 53.1G	Brocard - Concoeur (anciens essais CTIFL)
13	NB 23.08	Brocard - Concoeur (anciens essais CTIFL)
14	NB 23.08	Brocard - Concoeur (anciens essais CTIFL)
15	NB 23.08	Brocard - Concoeur (anciens essais CTIFL)
16	Burga	Brocard - Concoeur (anciens essais CTIFL)
17	Burga	Brocard - Concoeur (anciens essais CTIFL)
18	Burga	Brocard - Concoeur (anciens essais CTIFL)
19	NB 21.64	Brocard - Concoeur (anciens essais CTIFL)
20	NB 21.64	Brocard - Concoeur (anciens essais CTIFL)
21	NB 21.64	Brocard - Concoeur (anciens essais CTIFL)
22	NB 21.29	Brocard - Concoeur (anciens essais CTIFL)
23	NB 21.29	Brocard - Concoeur (anciens essais CTIFL)
24	NB 21.29	Brocard - Concoeur (anciens essais CTIFL)
25	NB inconnu	Chaux (21)
26	NB inconnu	Chaux (21)
27	NB inconnu	Chaux (21)
28	Royal de Naples	Welience - collection
29	Blackdown	Welience - collection
30	Burga	Welience - collection
31	Andega	Welience - collection
32	Andorine	Welience - collection
33	NB	Welience - collection
34	Bigrou	Welience - collection

Tableau 2. Séquences des amorces ISSR.

Amorce	Sequence
ISSR1	(AG) ₈ YC
ISSR2	(GA) ₈ YG

Les résultats ont permis de voir quelques différences entre les variétés de cassis. Notamment, quelques bandes sont discriminantes pour le Royal de Naples. Ces bandes sont présentes chez le troisième échantillon de Noir de Bourgogne prélevé à Chaux. Ceci laisse penser que cet échantillon est probablement du Royal de Naples et non du Noir de Bourgogne, ce qui semble cohérent étant donné l'utilisation de la variété pour la fécondation croisée du Noir de Bourgogne.

En 2015, les amorces de 13 marqueurs microsatellites (Palmieri et al. 2013) ont été commandées et sont stockées lyophilisées. Les tâches de doublement de la collection étant très chronophages, la partie génotypage du projet a été mise en suspend cette année-là.

b. Reprise des travaux à l'automne 2016.

- marqueurs microsatellites (Brennan et al 2002)

Quatre marqueurs microsatellites (SSR = single sequence repeat) ont été testés sur les ADN extraits en 2014. Ils proviennent d'une publication de l'équipe de recherche écossaise travaillant sur le cassis.

Tableau 3. Séquences des amorces microsatellites (Brennan et al. 2013)

Marqueur	Amorce	Séquence
SSR_K6-RJL1	SSR_K6-RJL1 Forward	CAA TCT CAA CCC CAG GTC AC
	SSR_K6-RJL1 Reverse	TCT CCG ATC AGA TCT CCG TC
SSR_K6-RJL2	SSR_K6-RJL2 Forward	TGT GGA ACT ACG TGG CTA CG
	SSR_K6-RJL2 Reverse	CGA AGG TTG AAT CGG TGA GT
SSR_K6-RJL3	SSR_K6-RJL3 Forward	CGT GAG TTT TAT GCG TGA ACA
	SSR_K6-RJL3 Reverse	CAC CAC CGT GTC TTC CCT AG
SSR_K6-RJL4	SSR_K6-RJL4 Forward	CGG CTG ACC TAA ACT GCA G
	SSR_K6-RJL4 Reverse	TGT TTT TGG ATC AGG CAG TG

Aucune amplification n'a été observée pour les trois premiers marqueurs. Avec le marqueur SSR_K6-RJL4, nous observons une bande bien nette d'environ 1300 pb, commune aux 7 ADN issus de la Collection (Royal de Naples, Blackdown, Burga, Andega, Andorine, Noir de Bourgogne et Bigrou). La qualité des ADN extraits de feuilles plus âgées, prélevées chez les producteurs, étant moindre, une faible bande est observée chez quelques clones de Noir de Bourgogne à Concoeur (figure 5).

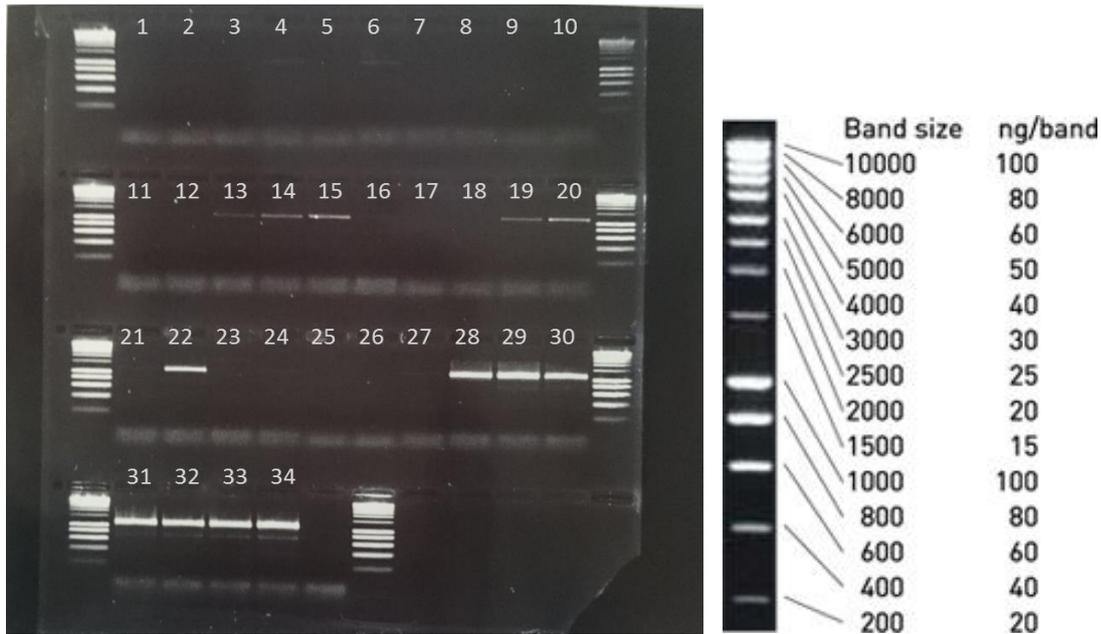


Figure 5. Marqueur ISSR_K6-RJL4. Les numéros d'échantillons correspondent à la liste du tableau 1

Aucun polymorphisme n'ayant été observé (absence/présence d'une bande ou différence de taille de bande) entre les variétés, nous avons ensuite réalisé une digestion enzymatique sur les 7 produits d'amplification de la Collection avec deux enzymes de restriction Hinf1 et Rsa1. Les principaux produits de digestion sont identiques chez toutes les variétés. Par contre, si nous regardons les produits secondaires (bandes moins amplifiées), nous pouvons voir qu'une bande d'environ 820 pb ou de 470 pb, respectivement pour les digestions avec Rsa1 ou avec Hinf1, est absente chez Royal de Naples alors qu'elle est présente chez les autres génotypes.

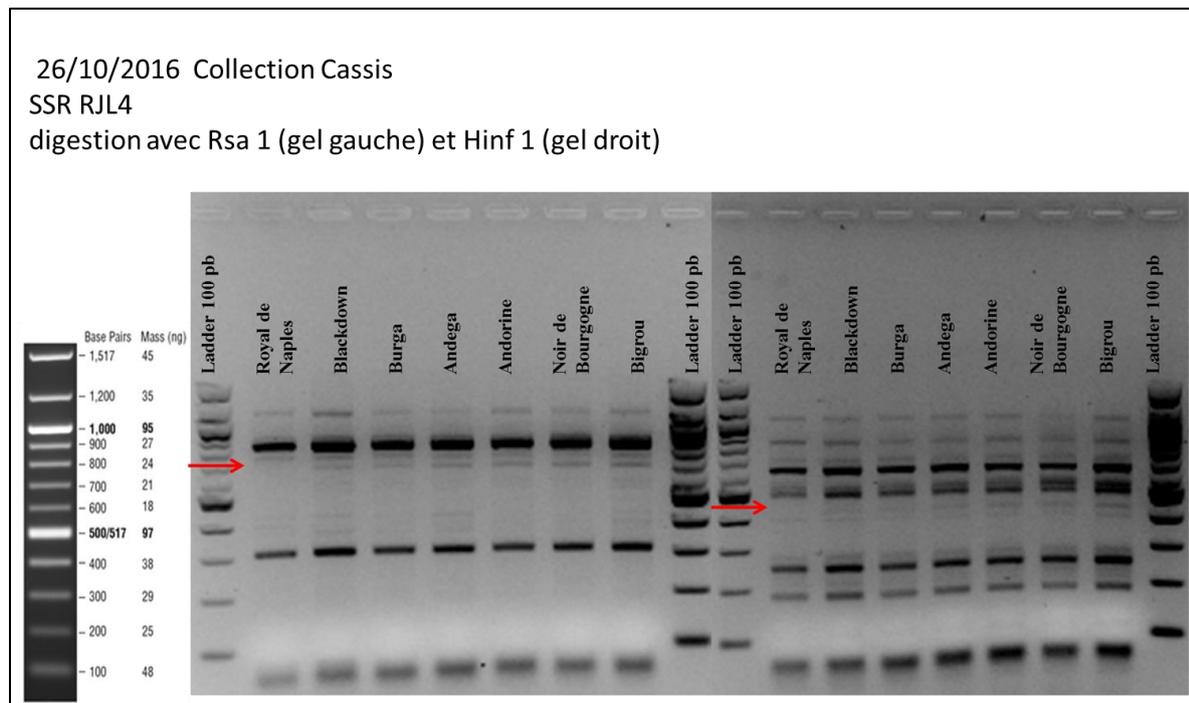


Figure 6. Digestion des produits d'amplification avec le marqueur ISSR_K6-RJL4 avec les enzymes de restriction Rsa1 (gel de gauche) et Hinf1 (gel de droite).

Ces travaux ont été réalisés par Marine Chasseray, Najoi el Azhari et Tiffanie Regnier. La suite du projet génotypage sera conduite par Marine Chasseray avec le soutien de Najoi El Azhari.

- Marqueurs RAPD (Huo et al.2013)

En octobre 2016, ces 7 ADN ont été réutilisés pour tester huit marqueurs RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA, pour amplification aléatoire d'ADN polymorphe) tirés d'une publication chinoise (Huo et al. 2013). Cette équipe a réussi à différencier 37 variétés de cassisiers grâce ces marqueurs. Nous les avons testés sur la fin des solutions d'ADN de 2014, soit sur les variétés Blackdown, Noir de Bourgogne et Bigrou.

Tableau 4. Séquences des amorces RAPD (Huo et al. 2013)

Amorce	Séquence
cassis Y11	CTGCTGGGACG
cassis Y22	GGACCCAACCT
cassis Y30	GTGTGCCCCAC
cassis Y34	AAGCCTCGTCT
cassis Y41	AGCGTCCTCCG
cassis Y45	ACGACCGACAA
cassis Y48	ACGACCGACAC
cassis Y59	ACCCCCGACTG

Différentes bandes polymorphes ont été observées et permettent de discriminer nos trois variétés. La présence ou l'absence de ces bandes ont été notées pour créer une matrice. Les photographies des gels d'électrophorèse sont disponibles dans les figures 7 à 9.

14/11/2016 Collection Cassis
 RAPDS Huo et al.
 ADNs extraits en 2014, dilués à 5ng/μL

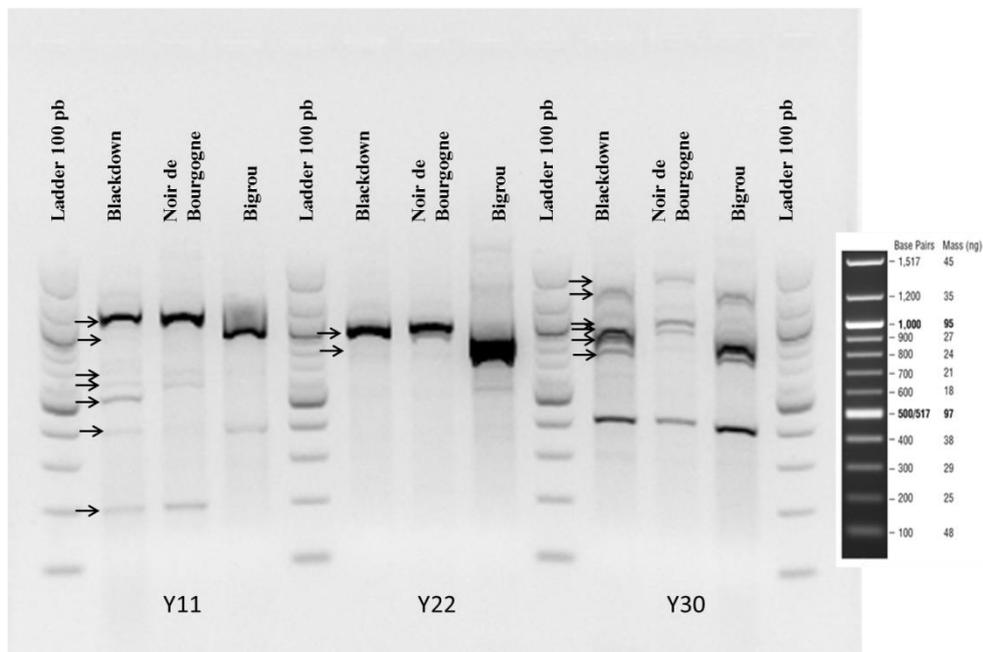


Figure 7. Résultats d'amplification des ADN de 2014 avec les marqueurs RAPD Y11, Y22 et Y30

14/11/2016 Collection Cassis
 RAPDS Huo et al.
 ADNs extraits en 2014, dilués à 5ng/μL

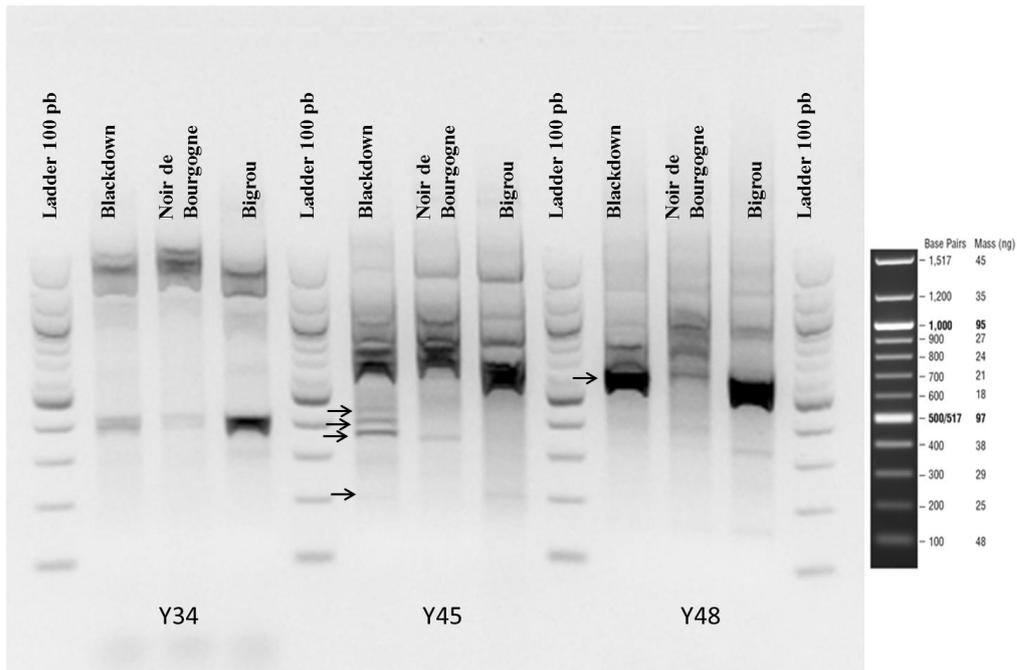


Figure 8 Résultats d'amplification des ADN de 2014 avec les marqueurs RAPD Y34, Y45 et Y48

14/11/2016 Collection Cassis
 RAPDS Huo et al.
 ADNs extraits en 2014, dilués à 5ng/μL

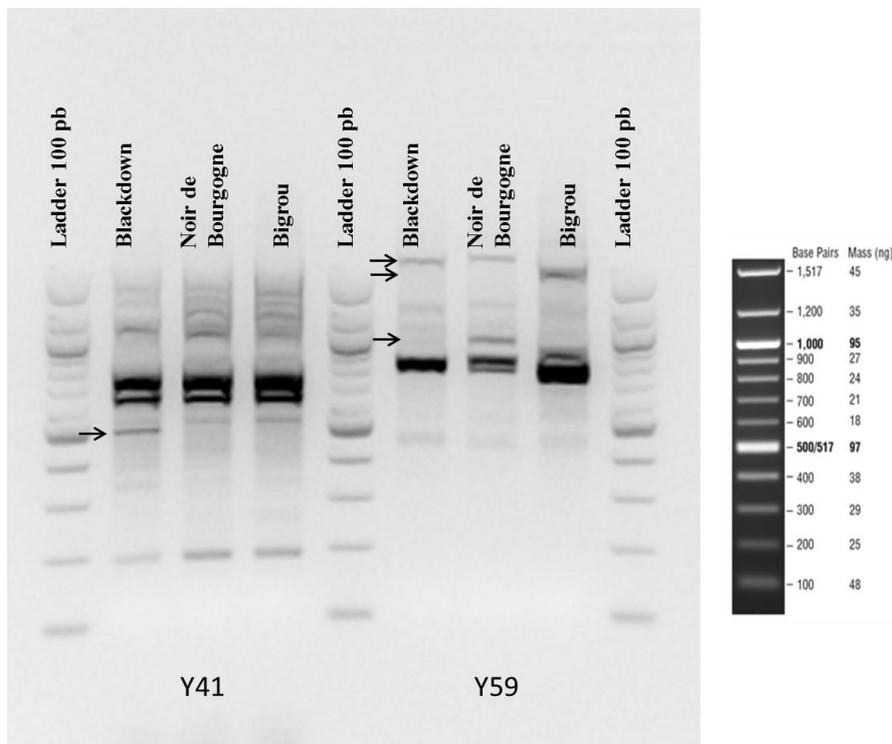


Figure 9. Résultats d'amplification des ADN de 2014 avec les marqueurs RAPD Y41 et Y59.

Tableau 5. Matrice de reconnaissance des variétés avec les marqueurs RAPD

	marqueur																								
		Y11	Y11	Y11	Y11	Y11	Y11	Y11	Y22	Y22	Y30	Y30	Y30	Y30	Y30	Y30	Y45	Y45	Y45	Y45	Y48	Y41	Y59	Y59	Y59
		200	400	550	650	700	1000	1200	800	1000	750	900	1000	1050	1400	1520	210	370	400	450	600	530	1100	1700	1800
Variété	Blackdown	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1
	Noir de B	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1
	Bigrou	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0

La technique de marquage RAPD n'étant pas toujours bien reproductible, il faudra tester à nouveau ces marqueurs sur ces variétés ainsi que sur l'ensemble de la collection. C'est ce projet qui est prévu en 2017.

c. Mise au point d'un protocole d'extraction d'ADN

Les solutions d'ADNs de 2014 de la collection ont été utilisées en totalité. Celles obtenues à partir des feuilles adultes prélevées chez les producteurs étaient de moins bonne qualité à cause de la présence d'inhibiteurs comme les tannins et d'une faible concentration en ADN.

Nous avons donc décidé de rééchantillonner la collection. Le 7 octobre 2016, des **pastilles de feuilles** ont été prélevées sur les 48 premières variétés de la Collection et une extraction d'ADN a été effectuée le 10 Octobre 2016 avec un tampon d'extraction au SDS, suivant le protocole d'extraction d'ADN utilisé à AgroSup Dijon sur différentes espèces (non ligneuses). Les ADNs extraits n'ont pas pu être utilisés par la suite car il s'est avéré que les solutions obtenues étaient riches en ADN mais contenaient encore trop d'inhibiteurs pour être utilisées en PCR (technique d'amplification de l'ADN).

Nous avons ensuite testé un autre protocole d'extraction d'ADN avec un **kit commercial** (Quiagen DNeasy Plant Mini Kit) sur les 12 premières variétés de la collection, **sur jeune feuille et sur bourgeon** après décorticage. Dans les deux cas, du sable de Fontainebleau a été ajouté au premier tampon d'extraction du kit pour permettre un meilleur broyage. Cet essai a été fait lors de séances de travaux pratiques du module « Biotechnologies » proposé aux étudiants de troisième année à AgroSup Dijon en décembre 2016.

L'ADN extrait des bourgeons est de bonne qualité et les amplifications tests avec les marqueurs Y11 et Y30 ont fonctionnées. Cette méthode va être utilisée pour la suite du projet en 2017.

4- Perspectives

Les contacts avec la Chambre d'Agriculture (Sophie Hanesse et Fabrice Ecalle) et les deux coopératives ont conforté l'intérêt de la collection et surtout de sa localisation sur le territoire Bourguignon.

Le travail de génotypage est perçu comme une thématique importante pour la profession, d'autant plus que des programmes de sélection sont envisagés à partir de 2017 ou 2018. Le travail de caractérisation avec les marqueurs moléculaires va être étendu à l'ensemble de la collection en 2017 afin d'évaluer la diversité génétique de la collection est d'établir des profils moléculaires pour chaque variété.

En 2016, dans le cadre des contrats de performances financés par le Conseil Régional, un programme cassis a été mis en place pour comprendre et apporter des solutions techniques au problème de

couleur rencontré chez les producteurs de cassis (avec pour conséquences des rendements aléatoires et une perte d'intérêt pour la production par les jeunes agriculteurs).

Un programme collaboratif VITABAIES a été déposé et accepté par le Conseil Régional sur les molécules d'intérêts du cassis. Des prélèvements ont déjà été effectués sur les plants de la collection et continueront sur la durée du projet.

En 2016, le projet « Pérennité et développement de la filière Cassis en Bourgogne » a été accepté dans le cadre du FEADER, pour la constitution d'un groupe de travail pour déposer un programme en 2017 axé sur la création d'une filière organisée, la promotion du cassis bourgeon et des travaux de recherche permettant de pérenniser la production de Noir de Bourgogne (itinéraires techniques, amélioration génétique, résistance aux maladies...).

Un essai 'impact des mycorhizes' a été mis en place dans la collection (2 rangs de Noir de Bourgogne/Royal de Naples).

Pour finir, l'ETEIPMAI a contacté nos équipes pour récupérer des accessions dans l'optique de lancer des programmes de sélection pour la filière cassis bourgeon.

QUEL A ETE LE NOMBRE APPROXIMATIF DE PERSONNES BENEFICIAIRES (PAR TYPE DE PUBLIC) ?

Agriculteurs – producteurs : Les bénéficiaires sont les membres des deux coopératives impliquées dans le projet soit environ 80 producteurs.

Entreprises : Partenaires du projet VITABAIES, ETEIPMAI, liquoristes

Grand public

Par ailleurs, lors des visites du site d'Agronov, les entreprises, partenaires de la SATT GRAND EST viennent visiter la collection.

Le projet pourra également servir de support pédagogique pour la formation des élèves ingénieurs agronomes à AgroSup Dijon (travaux pratiques, module « filière cassis »).

Visiteurs du site internet : <http://www.welience.com/fr/agro-environnement/publications-communications>

QUELS ONT ETE LES DATES ET LIEUX DE REALISATION DE VOTRE ACTION ?

Les résultats de l'action menée en 2016 par l'équipe Welience Agro-Environnement / SATT GRAND EST pour entretenir sont régulièrement présentés aux acteurs de la filière lors de réunions à l'initiative du Conseil Régional de Bourgogne ou de la Chambre d'Agriculture. Par ailleurs, les responsables des deux coopératives ainsi que Fabrice Ecalte ont pu suivre tout au long de l'année l'avancée des résultats avec une participation de plus en plus importante aux discussions notamment autour du génotypage et de l'état sanitaire. A ce jour le nouveau conservatoire a été déplacé à quelques mètres de l'ancienne parcelle qui sera maintenue jusqu'à la reprise du matériel déplacé (sauf groseilliers déjà détruits par la mise en place du bassin de rétention).

LES OBJECTIFS DE L'ACTION ONT-ILS ETE ATTEINTS AU REGARD DES INDICATEURS UTILISES ?

(i) le suivi de la mise en place de la collection

Un suivi régulier de la collection est effectué par Philippe Mussillon, serriste Welience Agro-Environnement, avec le soutien technique de Fabrice Ecalte, technicien de la Chambre d'Agriculture de Côte d'Or. Il contrôle le bon développement des plants de chaque variété de cassis et de groseillier détenue dans le conservatoire. Le conservatoire a été enherbé. Le dispositif d'arrosage a

été acquis. Les pieds manquants ont été ajoutés par bouturage. L'ensemble des pieds de cassis et de groseilliers ont été rabattus pour homogénéiser le développement du conservatoire. L'ensemble de la collection a été bouturée et déplacée.

(ii) le cahier d'entretien de la collection

Philippe Mussillon en charge de l'entretien tient à jour un cahier décrivant les différentes interventions et leurs dates : traitements contre les maladies, enherbement, irrigation, prélèvement pour bouturage...

(iii) la liste des ressources végétales disponibles dans la collection

La liste des ressources est disponible en annexe 1. Les plans des deux collections sont disponibles en annexes 2 et 3.

(iv) Travaux de génotypage

4 marqueurs microsatellites et 8 marqueurs RAPD ont été testés sur les ADNs extraits en 2014. Ces derniers ont permis de différencier les variétés Blackdown, Bigrou et Noir de Bourgogne.

<http://www.welience.com/fr/agro-environnement/publications-communications>

Annexe 1 – Liste des variétés de cassis à fruits, cassis à bourgeons et groseilliers transférées de l'UMR GenHort à Welience Agro-Environnement pour établir le conservatoire de cassis sur la technopole agrOnov de Bretenièrre.

1- Cassis à fruits

	Clones	Variétés	Quantités
Variétés non protégées			
	N 020-1	Coronet	2
	N 033-3 G	French	2
	N 051-3	Merveille Gironde	2
	N 072-1 D	Wellington	0
	N 081	Bank Up	3
	N 128	Mitchourin 164	3
	N 129	Ontario Climax	3
	N 140	Tenah	3
	N 156	Ben Lomon	1
	N 158	Blackdown	3
	N 164	Pobjeda	2
	N 173	Lissil	2
	N 197	Bogatyr	1
	N 227-1	Titania	1
	N 245	Ben Tirran	3
	N 247	Ben Alder	1
	N 365	Noir de Bourgogne	3
	N 058-1	Raven	3
	N 059-1	Roodnop	3
	N061-1	Rosenthal	3
	N 065-2D	Seabrook's black	3
	N 069	Tinker	3
	N 086	Champion	2
	N 090-2	Tor cross	3
	N 094	Royal de Naples	2
	N 116	Golubka	2
	N 117	Pamjat Michurina	3
	N 122	Coulter mains	2
	N 127	Mitchourin 86	3
	N 150	Mutant noir	3
	N 152	Delur	2
	N 153	Record	2
	N 167	Nachoka	2
	N 172	Invigo	3
	N 175	Meitgo	2
	N 176	Wassil	0
	N 180	Supreme	0
	N 181	Ojebyn	3
	N 184	Stella 2	2
	N 194	Barchatnaia	3
	N 207	L Blaarodnaia	3
	N 208	Lositkia	3
	N 212	Silvergieter	3
	N 214	Wustawotschnaia	0

	N 227-1	Titania	3
	N 238	Leandra	3
	N 239	Ben Sarek	2

	Clones	Variétés	Quantités
Variétés propriété INRA			
	N 585	88-10-075	3
	N 588	88-07-042	3
	N 589	88-04-013	3
	N 595	88-04-181	3
	N 597	88-02-171	2
	N 601	88-02-185	3
	N 602	88-02-160	3
	N 613	89-06-174	3
	N 616	89-06-142	3
	N 617	89-06-092	3
	N 242	Andega	3
	N 261	Andorine	3
	N 380	Andelène	3
	N 306	Oj 10-5	3
	N 312	Oj 3-3	3
	N 378	82-24-085	3
	N 517	88-07-087	3
	N 523	82-16-079	3
	N 185	Burga	3
	N 240	Troll	2
	N 241	Tifon	3
	N 276	Oj 5-3	3
	N 301	Oj 147B	0
	N 308	Oj 8-15	0
	N 317	Oj 58-129	0
	N 322	Oj Oj 77	2
	N 326	No 27-70	0

Variétés avec licence d'expérimentation			
	Clones	Variétés	Quantités
	N 644	Tiben	3
	N 645	Tisel	3
	N 646	PC 73	3
	N 648	PC 110	3
	N 649	Tines	3
	N 570	Viola	3
	N 637	Foxendown	3

74 variétés

2- Cassis à bourgeons

	Clone	Variété	Quantités
Variétés non protégées			
	N 650	Bigrou	3
	N 365	Noir de Bourgogne	2
Variétés propriété INRA			
	N 267	88-14-055	3

	N 721	00-01-01	3
	N 722	00-01-02	3
	N 723	00-01-03	3
	N 724	00-01-04	3
	N 725	00-01-05	3
	N 726	00-01-06	2
	N 727	00-01-07	3
	N 728	00-01-08	3
	N 729	00-01-09	3
	N 730	01/01/01	3
	N 731	00-02-01	2
	N 732	00-01-01	3
	N 733	00-01-02	3
	N 734	01/04/01	3
	N 735	01/06/01	3
	N 736	01/06/02	3
	N 737	01/06/03	3
	N 738	01/06/04	3
	N 739	01/06/05	3
	N 740	01/06/06	3
	N 741	01/06/07	3
	N 249	82-30-161	3
	N 253	82-46-229	3
	N 259	82-57-128	3

27 variétés

3- Groseilliers

Clone	Variété	Nbre total
Variétés non protégées		
R 002	CERISE BLANCHE	2
R 016	E. FOURLANDS	0
R 024	FERTILE DE PALLUAU	2
R 025	GLOIRE DES SABLONS	1
R 057-3	LONDON MARKET	3
R 058	MAAR. PROMINENT	0
R 062	NORTH STAR	0
R 065	QUEEN OCEAN	3
R 100	CASCADE	2
R 104	GONDOUIN ROUGE	0
R 110	LENZBOURG	3
R 115	RED LAKE	3
R 116	ERDE 2	0
R 117	MARGARITAR	1
R 123	MINESOTA 71	3
R 124	FERTODI 56	2
R 125	MULKA	2
R 128	ABONDANCE	0

R 129-1	ARGUS ROSU	2
R 130-1	FAYS PROLIFIC	1
R 134	LEANYFALUSI	0
R 135	NAGYMAROSI	0
R 141	RED START	0
R 145	PRAKANDA	3
R 146	HEROSTA	0
R 149	ERDE	3

Clone	Variété	Nbre total
Variétés avec licence d'expérimentation		
R 040	JONKHEER VAN TETS	3
R 107	DELTIR	1
R 111	DELFOLE	0
R 126	BOSRON	0
R 127	G 163	1
R 142	ROVADA	1
R 143	ROSETTA	0
R 148	SGR 38	0
R 150	ROLAN	0
R 151	ROTET	0
R 153	SGR 23	0
R 154	SGR 17	2
R 155	RANDOM	0
R 156	RANDOM	0
R 157	RANDOM	0
R 172	REDWING	0
R 173	RED POOL	0
Variétés propriété INRA		
R 114	JUNIFER	3
Variétés non protégées		
R 020	VERSAILLAISE ROUGE	3
R 030	SEL BLANCHE	3
R 043	KNIGHT	3
R 047	LA TURINOISE	3
R 052	LAXT PERFECTION	3
R 070	ROSE DE CHAMPAGNE	3
R 075	VERS BLANCHE	3
R 086	WILDER	0
R 106	STANZA	3
R 112	STANZA	0
R 122	ROOGWOOD	3

R 133	ROSII DE OLANDA	2
R 136	W. JUTTERBORG	0
R 137	ROSII TIMPURII	3
R 140	GROSEILLE NAINE	3

36 variétés

Variétés introduites en 2012

Confiées par la Chambre d'Agriculture

Clones	Quantités
N280	3
N625	3
N655	3
N658	3
N663	3
N665	3
N669	3
N677	3
N685	3

Variétés Polonaises

Clones	Quantités
PC173	3
PC425	3

Annexe 2 – Plan de l'ancienne collection de cassissiers et groseillers avant construction du bassin de rétention

