



Les Rencontres du
Végétal

9^e
édition

2017
16 & 17 janvier

AGROCAMPUS OUEST
ANGERS, FRANCE

RECHERCHE
EXPÉRIMENTATION
INNOVATION

Fruits
Légumes
Ornement
Plantes aromatiques
et médicinales
Semences
Cidriculture
Viticulture
Paysage

Impact de la pratique de sélection sur l'évolution de la diversité du rosier de jardin au XIX^e siècle

Programme FloRHiGe

Évolution de la diversité végétale
au sein des sociétés

Jérémy CLOTAULT

MCF, GDO-IRHS Université d'Angers

Cristiana OGHINA-PAVIE

MCF, CERHIO, Université d'Angers

Projet FloRHiGe

Contexte : le XIXe siècle, l'âge d'or de la sélection du rosier

Une époque charnière

- De nombreuses introductions (ex : Chine)
- De nombreux croisements
- Une innovation foisonnante
- De nombreux acteurs (Horticulteurs / Botanistes / Amateurs)
- De nouveaux concepts (génétique)
- Nouvelles pratiques commerciales

Encore des traces

- Sources historiques
- Collections de rosiers (multiplication végétative)

Projet FloRHiGe

Présentation du projet

Facteurs de succès de l'innovation variétale du rosier aux XVIIIe et XIXe siècles en France: démarche interdisciplinaire génétique et historique

Projet paris scientifiques – Région des Pays de la Loire

3 ans : 2013-2016

269 k€, subvention 209 k€



Projet FloRHiGe

Organisation du projet

Méthodologie :

Approche interdisciplinaire

Confronter les données historiques et génétiques

Organisation : 4 axes

Axes thématiques

- Histoire
- Génétique

Axes interdisciplinaires

- Collections
- Synthèse

Projet FloRHiGe

Sources et ressources



Catalogues, monographies

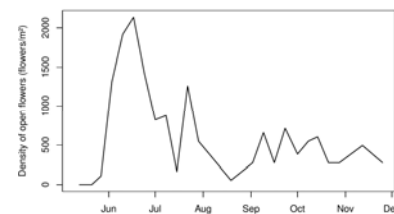
Descriptions, obtenteurs, année d'obtention, prix, etc.

3 ^e section. — <i>Thé.</i>			
471	The common	1 4 2 3	2. Carde.
472	Rose	2 4 5 6	3. Rose.
473	Jamésie	1 4 6 7	4. Jansière.
474	La Rose de Galende	2 4 6 7	5. Carde.
475	La Symphe	2 4 6 7	6. Carde.
476	Boudand	1 4 6 7	7. Carde.
477	La Rose de France	2 4 6 7	8. Carde.
478	Boudand	1 4 6 7	9. Carde.
479	Belle Travers	2 4 6 7	10. Carde.
480	Amour	2 4 6 7	11. Carde.
481	A. Bette	2 4 6 7	12. Carde.
482	Thymée	2 4 6 7	13. Carde.
483	Nice	2 4 6 7	14. Carde.
484	Moran	2 4 6 7	15. Carde.
485	Lila	2 4 6 7	16. Carde.
486	Alfred	2 4 6 7	17. Carde.
487	Candide blanc	2 4 6 7	18. Carde.
488	Stromboli	2 4 6 7	19. Carde.
489	Baron	2 4 6 7	20. Carde.
490	Narcisse	2 4 6 7	21. Carde.
491	Blanc de Hollande	2 4 6 7	22. Carde.
492	La Princesse Stéphanie	2 4 6 7	23. Carde.
493	La Duchesse de Vallière	2 4 6 7	24. Carde.
494	Anémone	2 4 6 7	25. Carde.
495	Panache	2 4 6 7	26. Carde.

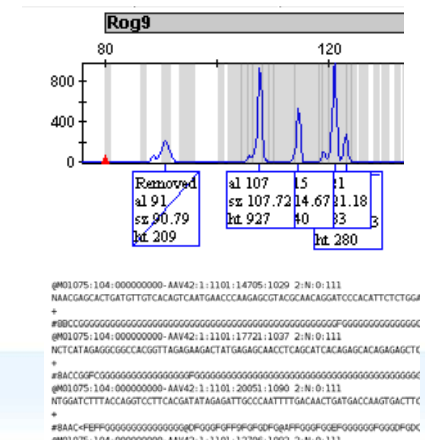


Roseraies

Données phénotypiques



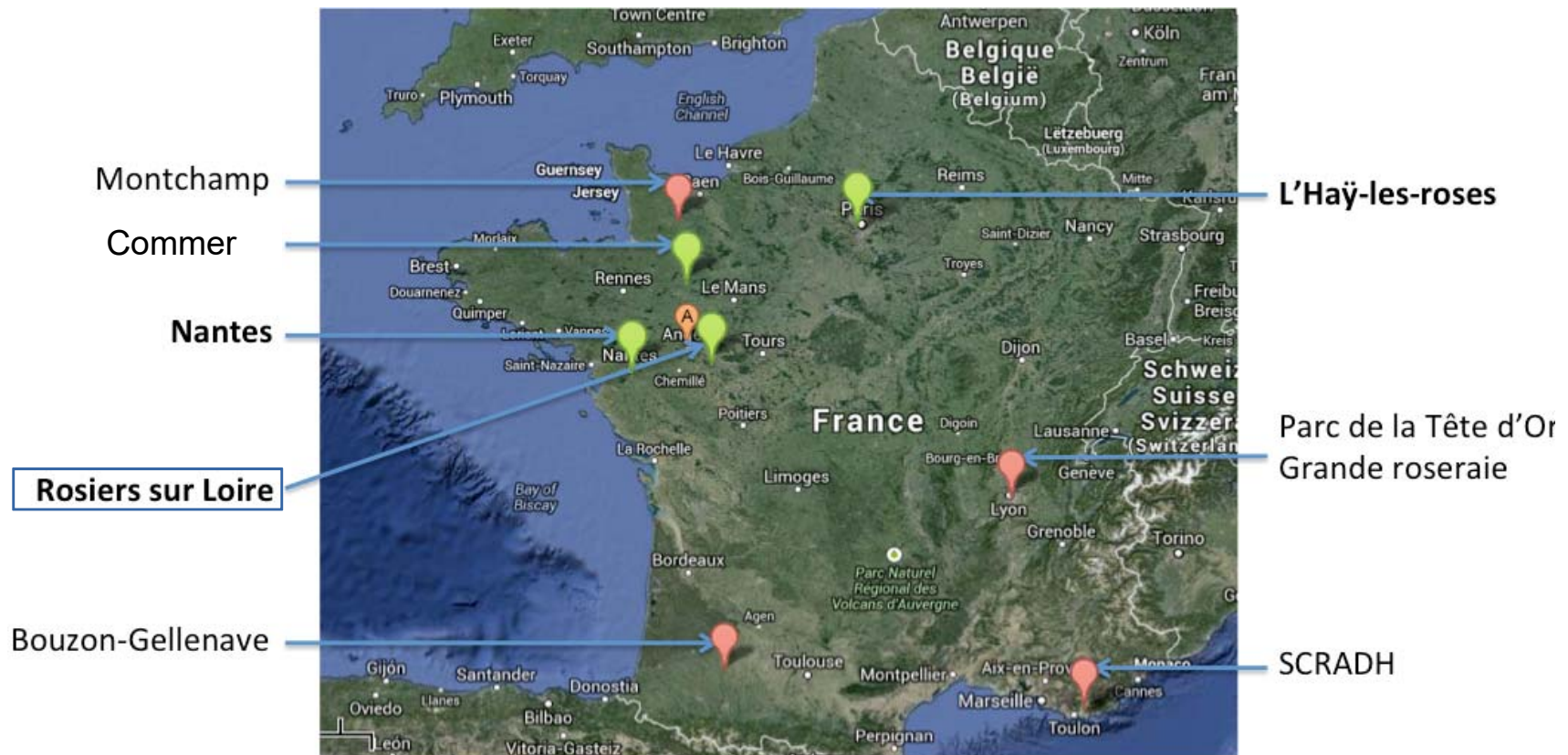
Données génétiques



Projet FloRHiGe

Analyse des accessions conservées en roseraies

- Diversité génétique : 1459 accessions de différentes roseraies
- Diversité phénotypique : 350 accessions dans la roseraie Loubert (Les Rosiers-sur-Loire)



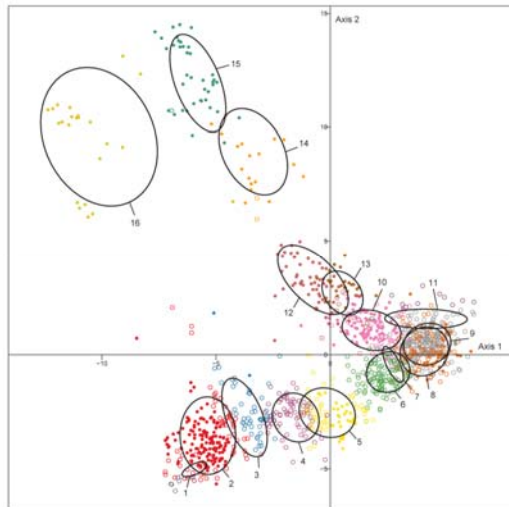
Roseraies partenaires et échantillonnées pour le projet FloRHiGe

Projet FloRHiGE

Deux niveaux de diversité étudiés à la lumière de l'histoire



Diversité phénotypique : comment évolue-t-elle au XIXe siècle et comment stimule-t-elle la création variétale ?



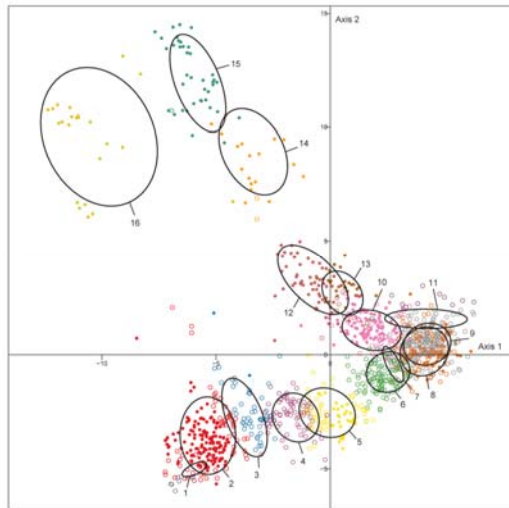
Diversité génétique : comment la sélection modifie-t-elle les gènes contrôlant les caractères d'intérêt et le fond génétique ?

Projet FloRHiGE

Deux niveaux de diversité étudiés à la lumière de l'histoire



Diversité phénotypique : comment évolue-t-elle au XIXe siècle et comment stimule-t-elle la création variétale ?



Diversité génétique : comment la sélection modifie-t-elle les gènes contrôlant les caractères d'intérêt et le fond génétique ?

DIVERSITE PHENOTYPIQUE

Les collections vivantes et les sources historiques du XIXe siècle – archives de la diversité



Redouté/Thory



Cent feuilles à feuilles de laitue, Duhamel 1801

Le rosier et la rosomanie en France au XIXe siècle

« Nul arbrisseau ne rassemble des différences aussi singulières, aussi variées, aussi intéressantes. » (Guillemeau, 1800)

Essor de l'horticulture

- Recherche de nouveauté, originalité

Art des jardins

- Jardins éclectiques, collections

Un végétal idéalisé

- littérature, arts

Un produit commercial

- Variabilité et multiplication végétative



'Maiden's Blush,
Small- mutation
supposée 'Cuisse de
Nymphé'



"Accident"

Multiplication végétative
Greffe, bouture



'Cuisse de Nymphé'



'Cuisse de
Nymphé'

Semis

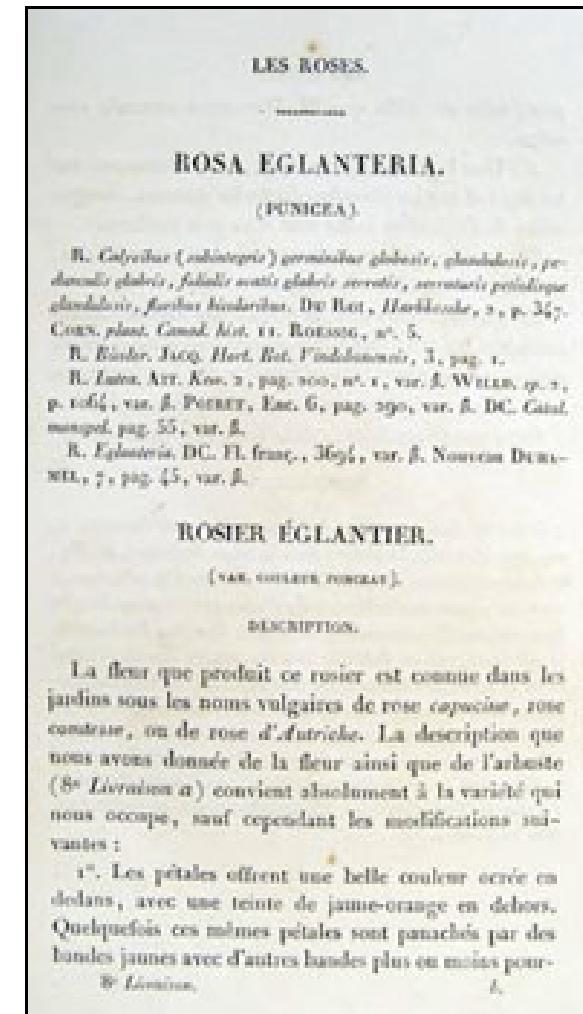
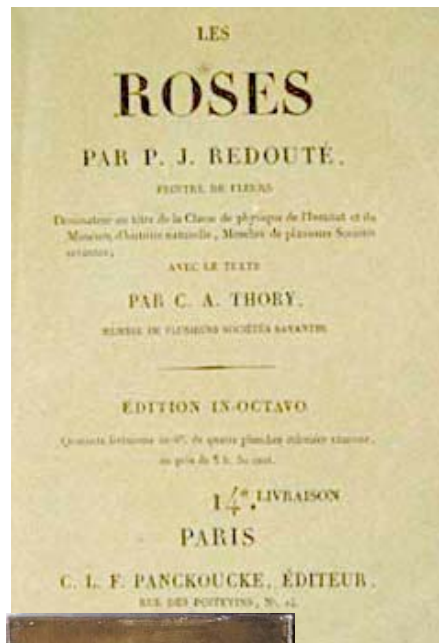


Quelques uns des descendants supposés
de 'Cuisse de Nymphé'

Réunir, décrire et ordonner une diversité croissante

Collections botaniques et horticoles

Les monographies, ouvrages illustrés, manuels de jardinage



Les Roses (3 volumes, 1817–1824)

Textes de Thory



Un produit commercial

Critères distinctifs

Classifications

Prix

Noms

Année

Couleurs

3 ^e . SECTION. — Thés.				
	commun	2 à 3 »	3	Carné.
	Rose	3 à 4 »	3	Rose.
473	— Jaunâtre	4 à 6 »	4	Jaunâtre.
474	— La Reine de Golconde ..	3 »	3	Carnée.
475	— La Nympe	5 à 6 »	3	Carnée.
476	— Boutelaud	1829 7 à 9 »	4	Carnée.
477	— Le Duc de Grammont ..	3 »	3	Carnée.
478	— Bourbon	4 »	3	Blanche.
479	— Belle Traversi	3 »	3	Blanche.
480	— Aurore	8 à 10 »	3	Jaunâtre.
481	— A filets		3	Jaunâtre.
482	— L'Hyménée	4 »	3	Chamois.
483	— Nina	1828 3 à 4 »	4	Carnée.
484	— Moreau	3 »	3	Rose fon
485	— Lilas	2 »	3	Lilas.
486	— Afranie	2 »	3	Carnée.
487	— Camélia blanc	4 à 5 »	3	Blanche.
488	— Strombio	5 à 7 »	3	Blanche.
	— Bardon		3	Rose.
490	— Narcisse	4 »	3	Rose.
491	— Diane de Bol		3	Blanche.
492	— La Princesse		3	Carnée.
493	— La Duchesse de la Vallière	4 »	3	Rose tendre.
494	— Anémone	4 »	3	Rose.
495	— Panaché (Cels)	5 »	3	Jaunâtre.



R canina L.

‘Belle d’Alençon’ 1858



La duplication

Botanique vs Horticulture

« La fleur pleine est le but vers lequel tendent les soins du Fleuriste, dont les intérêts sont à tous égards séparés de ceux du Botaniste.

Le premier, en effet, plus jaloux de jouir que de connaître, appelle continuellement l’art au secours de la nature, pour exciter celle-ci à des efforts inconnus, et ménager à l’œil des surprises par la nouveauté des couleurs et par le luxe pompeux des ornements : il sacrifie tout au brillant et à l’apparence ; il néglige l’espèce en faveur de quelques individus qu’il a adoptés, auxquels il prodigue ses soins, et qu’il transforme en de nouveaux êtres, qui, sous les dehors de la fécondité et de l’abondance, cachent une dégradation réelle. »

(Lamarck, De Candolle, *Flore française* ... p. IV)

Critères de sélection

Epoque
Remontant
Précoce, tardif
Forme
Pleine, double..
Coupe, pompon...
Quantité
Florifère
Positionnement
Fleurs
isolées/groupées
Couleur
30-60 nuances
(blanc pur - pourpre
foncé presque noir)
Panachures
Couleurs rares
Parfum
12-17 fragrances
de thé, de cannelle,
citronnée,
douceâtre..

Floraison



'La Reine', 1842

Originalité

Rare
Nouveau
Inhabitue

Qualités de culture

Rustique
Résistant aux maladies
Enracinement
Exposition (N-S, vent)

Port

Buisson
Sarmenteux
Grimpant
Nain

Feuillage et tiges

Feuillage
couleur, forme, lustre
persistance
Aiguillons
couleur, forme, nombre

Une sélection orientée

Mode, usages, publics

Variétés recommandées pour

- Culture en pot
- Forçage
- Parcs paysagers
- Petits jardins de villes
- Collections des connaisseurs
- etc.



USAGES – bouquets



'Bouquet parfait', Vibert, 1826

PARFUM, COULEUR



'Géant des Batailles'
Nérard, 1845



'Maréchal Niel', Pradel
(Montauban) 1864

Caractères nouveaux et attendus

Introductions fin XVIIIe –début XXe siècle

Remontée de floraison

Rusticité, port érigé, feuillage luisant ...



'Old Blush'



Rosa indica (Bengale)



Rosa carolina
Herbier Michaux

Prolonger la floraison

Rosiers précoces, tardifs, remontants

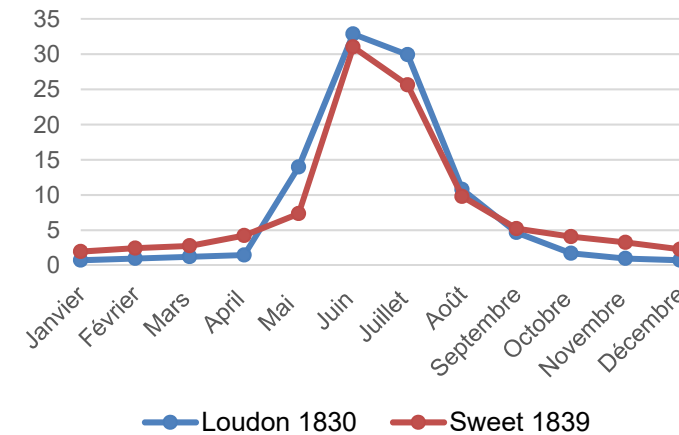
Début XIXe siècle

- Bifères
- Des quatre saisons
- De tous les mois
- D'automne
- Toujours fleurissants

Milieu XIXe siècle

- Remontants
- Perpétuels
- Refleurissant occasionnellement
- Fleuris toute l'année

Epoque de floraison espèces et variétés (botaniques)



Sources historiques :

Le qualificatif « remontant » est de plus en plus exigeant
La remontée de floraison devient un critère important de sélection.
Association remontée + rusticité + d'autres caractères distinctifs

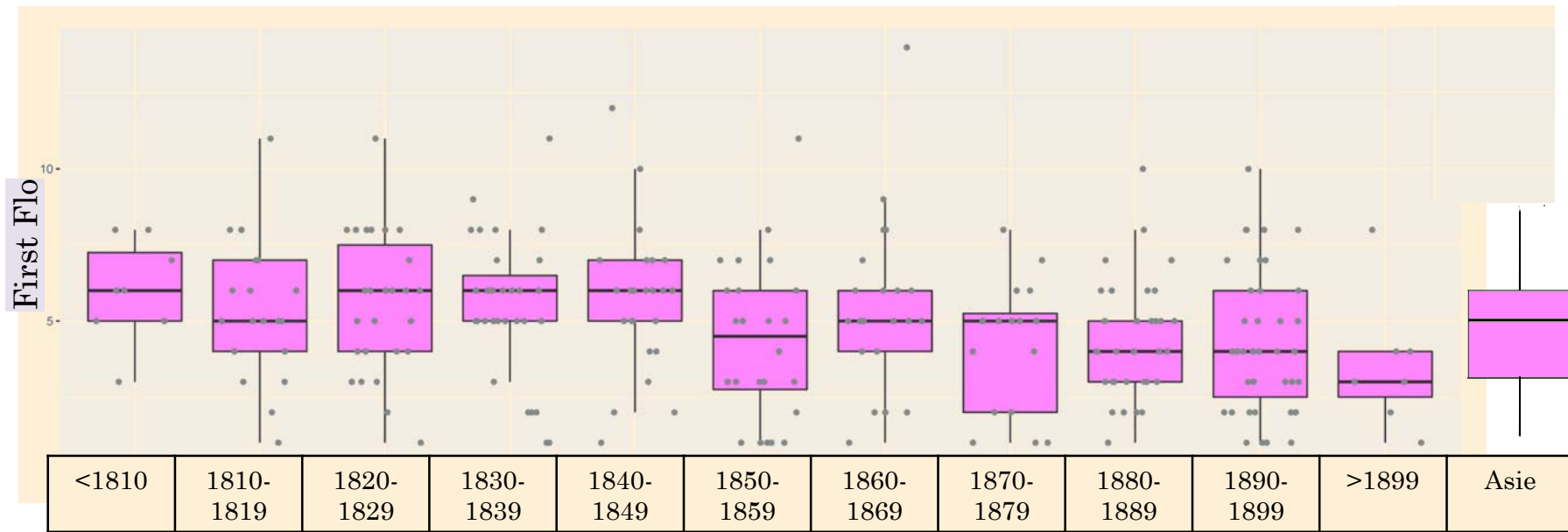


'Aimée Vibert' (Viert, 1825)

– groupe horticole des Noisette

Prolonger la fleuraison

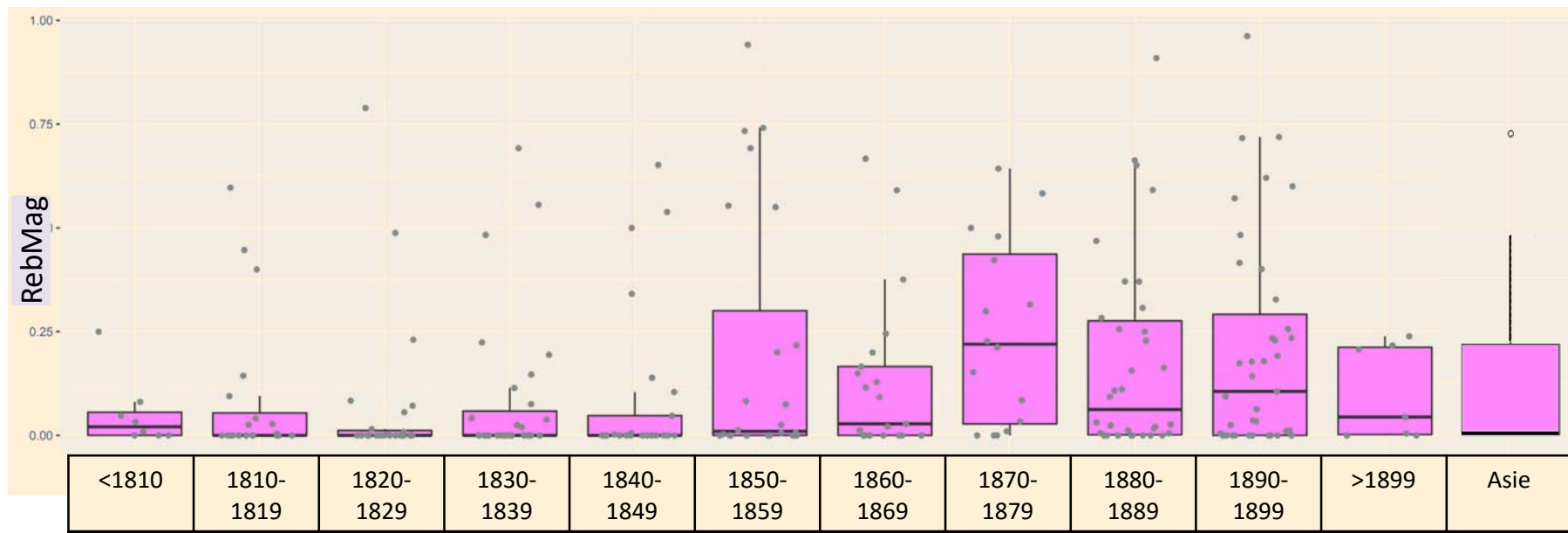
Echantillon FloRHiGe : Des rosiers de plus en plus précoces au cours du XIXe siècle



Evolution de la date de première floraison FirstFlo (en semaines) au cours des différentes périodes du 19e siècle
Phénotypage de 2014

Prolonger la fleuraison

Echantillon FloRHiGe : de nombreux rosiers remontants à partir de 1850



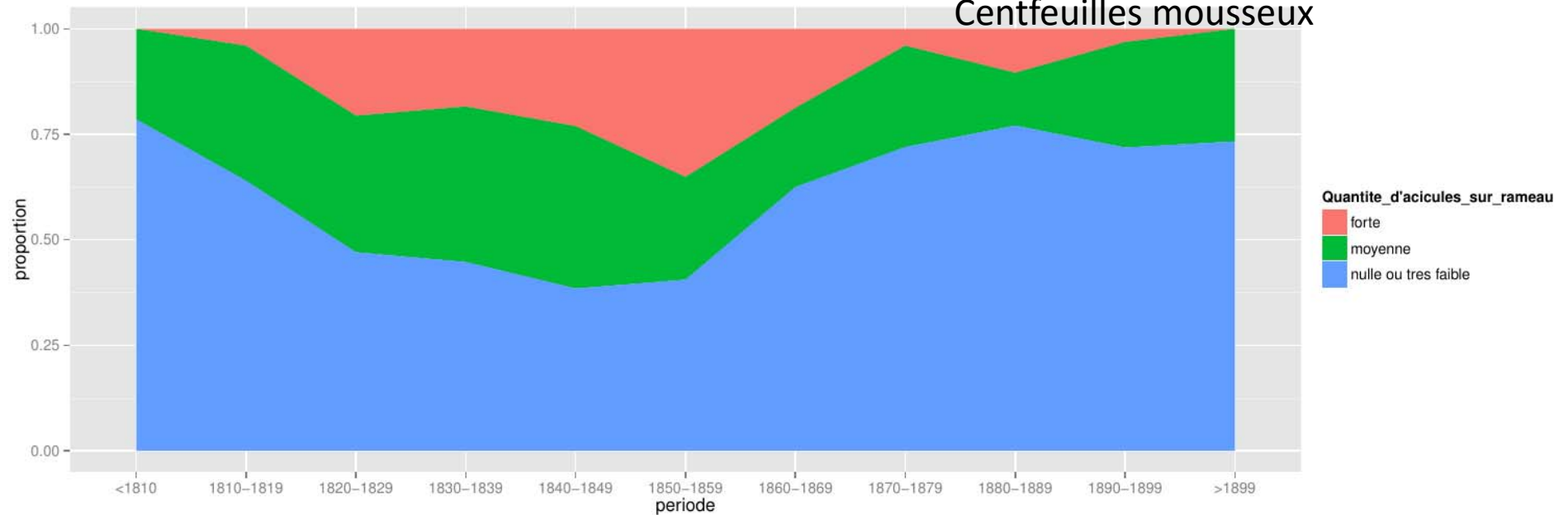
Evolution, au cours des différentes périodes du 19^e siècle, en Europe, de l'indice de magnitude de la re-floraison RebMag des rosiers phénotypés en 2014.

Les rosiers mousseux

Un effet de mode



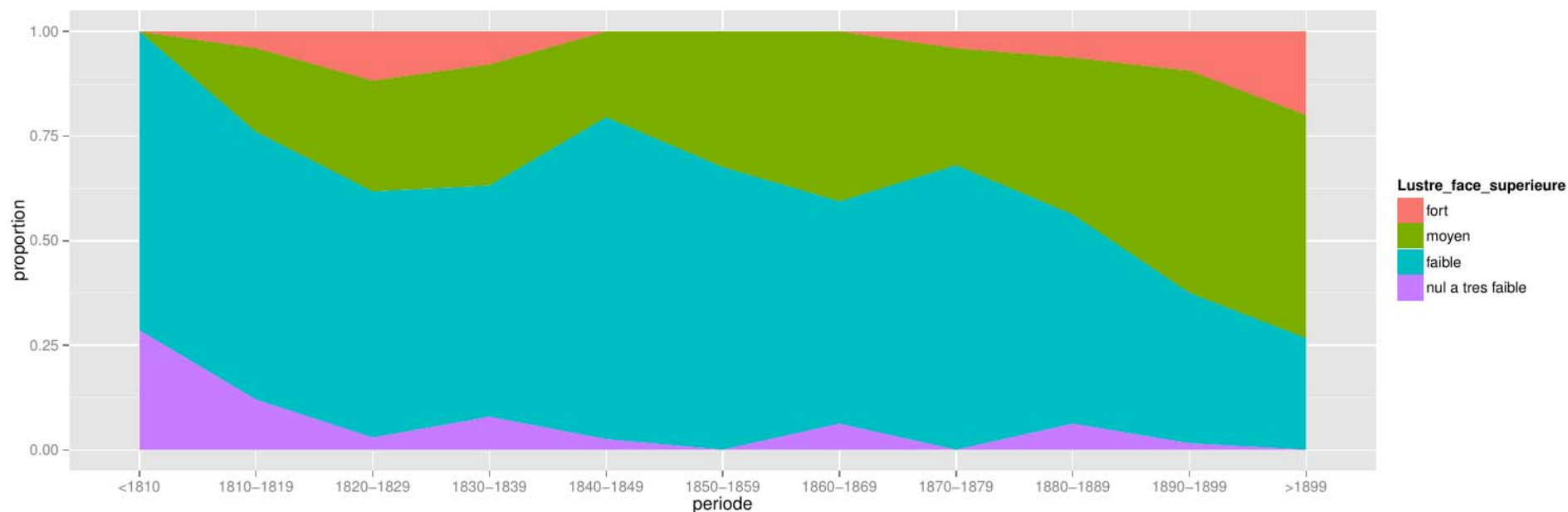
'Chapeau de Napoléon' (Vibert, 1828),
Centfeuilles mousseux



Echantillon FloRHiGe : La présence forte d'acicules sur rameaux est fréquente chez les rosiers mousseux et les hybrides de Galliques, dont la période-phare est 1820-1860.

Une diversité qui évolue au cours du XIXe siècle

Un caractère plus inattendu : le lustre de la face supérieure des feuilles



Nul à très faible



R. palustris

Faible



R. gallica

Moyen



'New Dawn'

Fort



'Emera'

La pratique de sélection

Comprendre, prévoir –contrôler – diriger
l'hérédité des caractères

« trouvée »
« don de la nature »
« accident »

« semis du hasard »
« semis intelligents »
« gagnée »

Fécondation artificielle
« création artificielle »
« hybridation »



'Camaieux', Gendron, 1828



'Aimée Vibert', Vibert,
1827



'La France de 1789' Moreau-
Robert, 1889

Associer les caractères d'intérêt horticole

«Il ne doit plus suffire aujourd'hui qu'une rose soit régulièrement belle, il faut qu'elle ait encore quelque chose qui lui soit particulier» (Vibert, 1824)

Les variétés « vedettes » utilisées comme géniteurs

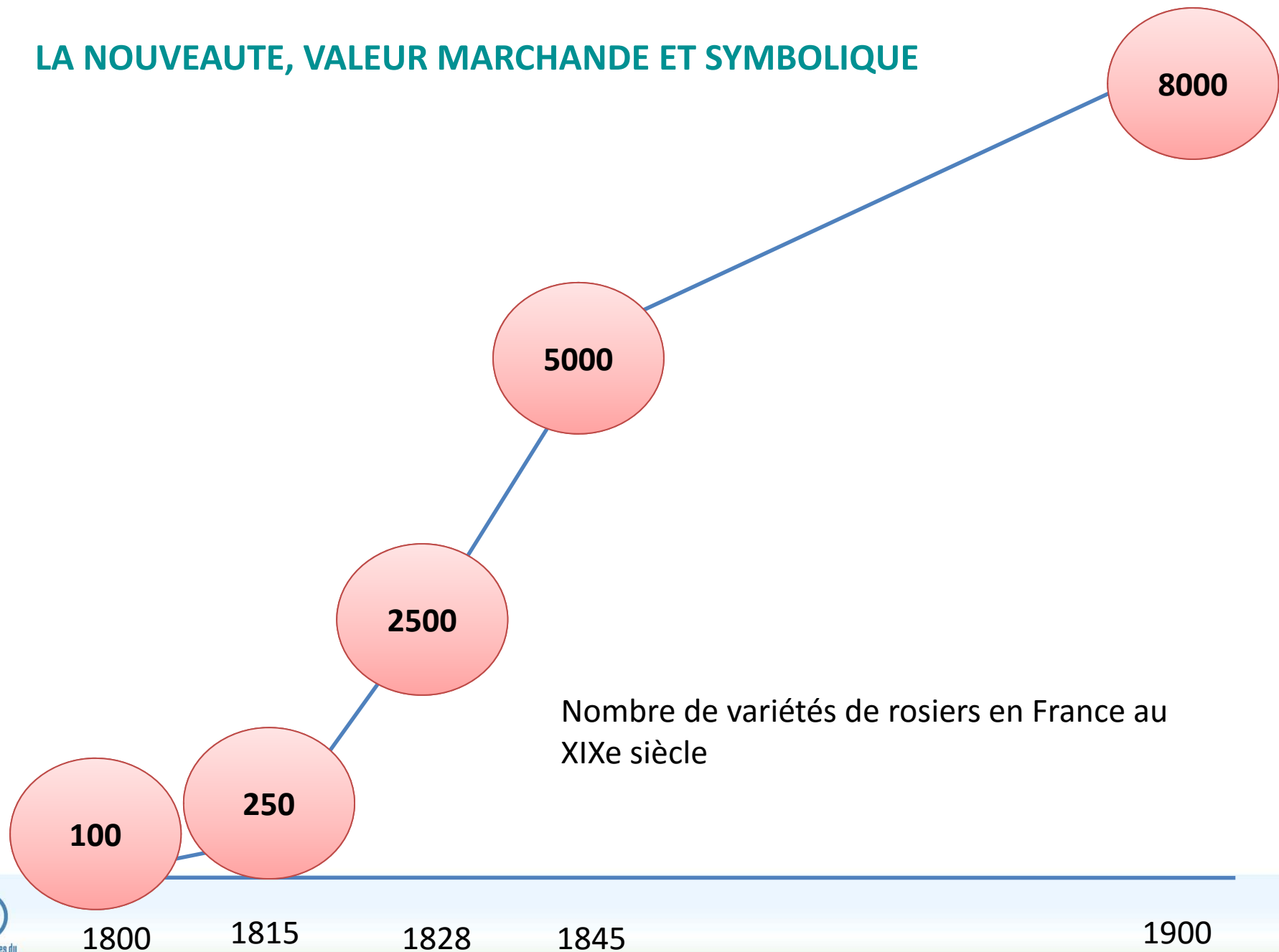
Quasi-abandon commercial des variétés non remontantes 1860-1880, réservées aux connaisseurs-collectionneurs

Révision des classifications horticoles



'La France' (Guillot 1867)
14 000 descendants supposés

LA NOUVEAUTE, VALEUR MARCHANDE ET SYMBOLIQUE

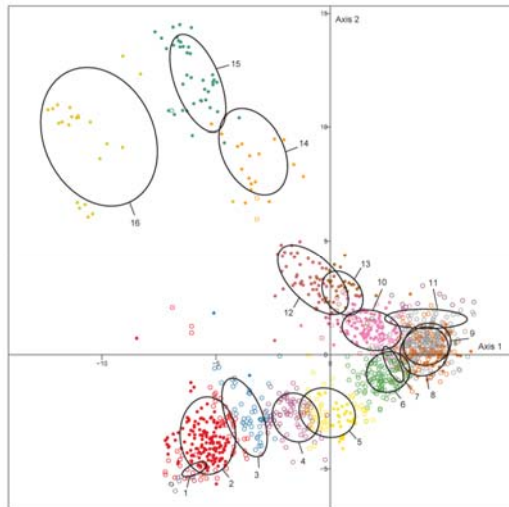


Projet FloRHiGE

Deux niveaux de diversité étudiés à la lumière de l'histoire



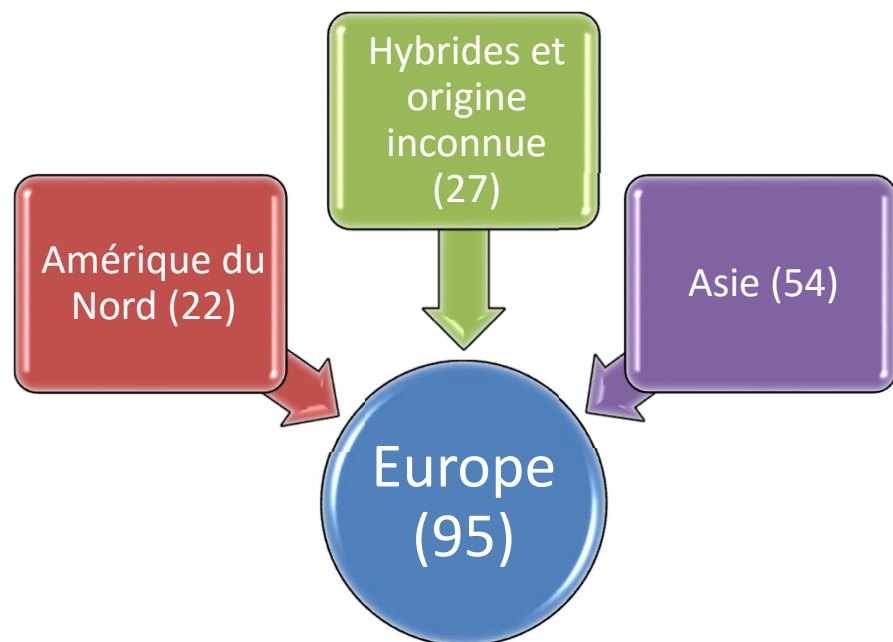
Diversité phénotypique : comment évolue-t-elle au XIXe siècle et comment stimule-t-elle la création variétale ?



Diversité génétique : comment la sélection modifie-t-elle les gènes contrôlant les caractères d'intérêt et le fond génétique ?

MULTIPLICATION DES SOURCES DE NOUVEAUTE HORTICOLE

De nombreuses introductions au XVIIIe et au début du XIXe siècle



Sweet, *Hortus Britannicus*, 1839

Origine et date de la première description des espèces et sous-espèces répertoriées en 1839

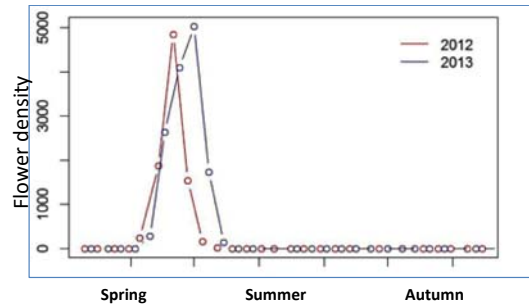
Date de la première description	Nombre d'« espèces et sous-espèces »
Antérieur 1700	13
1700-1799	28
1800-1819	23
1819-1826	53
1827-1839	10

Quel est le rôle de ces introductions dans les changements phénotypiques et génétiques ?

Diversité génétique du gène candidat *RoKSN*

La mutation d'un répresseur floral est responsable de la remontée de floraison

Non remontant (NR)



Printemps Été Automne

Répresseur floral (*RoKSN*)

RoKSN



Gène actif

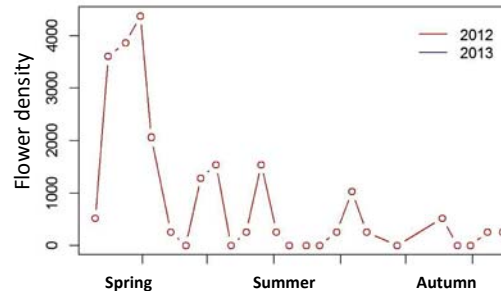
(blocage de la floraison)



Accumulation après la
1^{ère} floraison

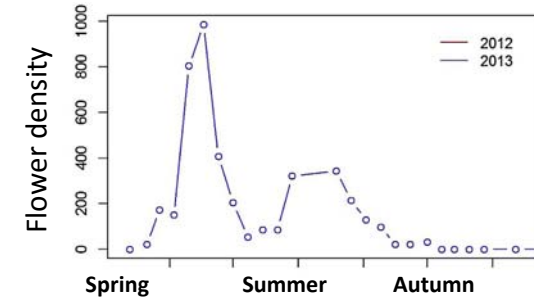
Remontant

Floraison continue (CF)



Printemps Été Automne

Refloraison occasionnelle (OR)



Printemps Été Automne

RoK

Transposable element (*copia*)

SN



Gène inactif

Pas d'accumulation
du répresseur floral
(mutation *copia*)

RoK *SN*



Gène actif

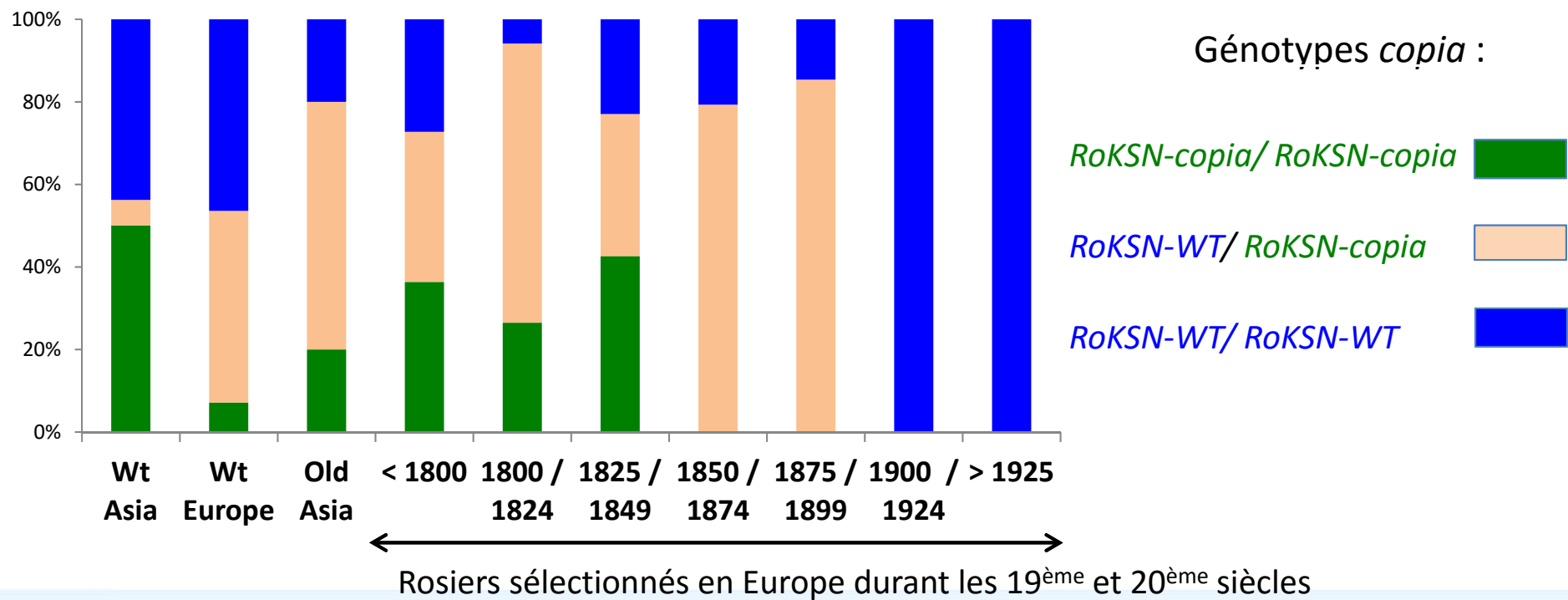
(Δ régulation)

(Iwata *et al.*, 2011 ; Randoux *et al.*, 2014)

Diversité génétique du gène candidat *RoKSN*

Sélection de l'allèle *copia* en Europe au XIXe siècle

Génotypage des différents allèles chez les rosiers européens



Diversité génétique du gène candidat *RoKSN*

Existe-t-il d'autres sources de remontée de floraison ?

R. moschata peut refleurir en été (refloraison occasionnelle, OR)

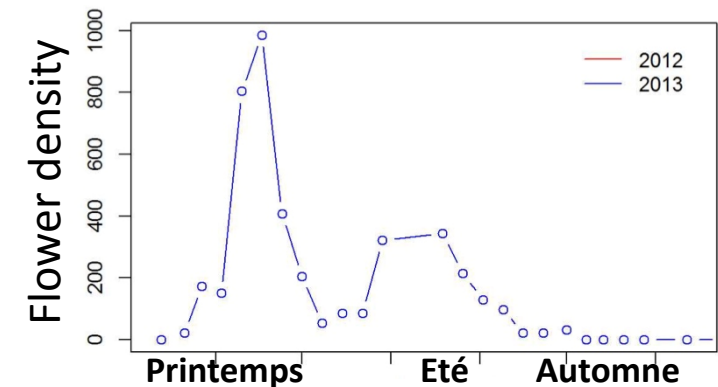
Par séquençage, nous avons détecté une modification (changement d'un nucléotide, un A au lieu d'un G) dans *RoKSN* chez *R. moschata*.



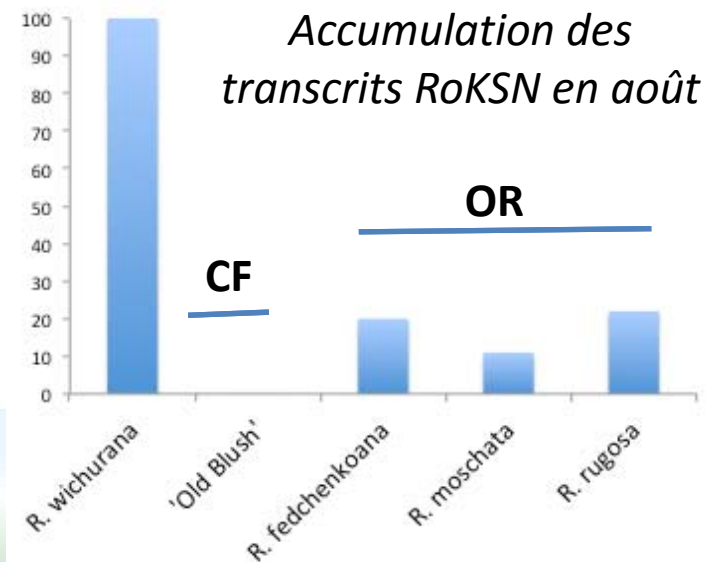
La même modification est rencontrée chez d'autres rosiers refleurissant occasionnellement :

- * *R. fedschenkoana*
- * *R. rugosa*
- * 'Adam Messerich'

Le gène code toujours pour un répresseur floral, mais les transcrits sont accumulés en plus faible quantité

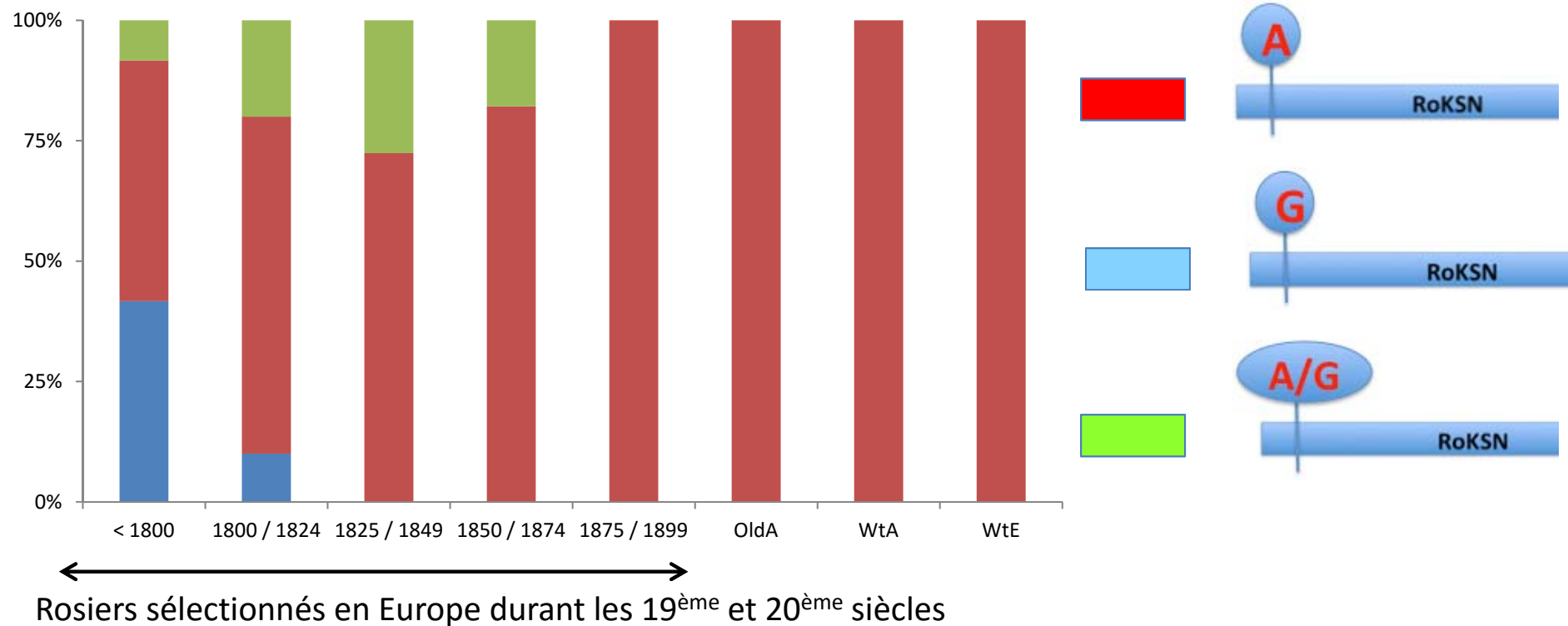


NR



Diversité génétique du gène candidat *RoKSN*

Existe-t-il d'autres sources de remontée de floraison ?



→ Sélection partielle au cours du 19^{ème} siècle, uniquement à l'état hétérozygote (avec allèle *copia*) (Bourbon et Hybrides Remontants)

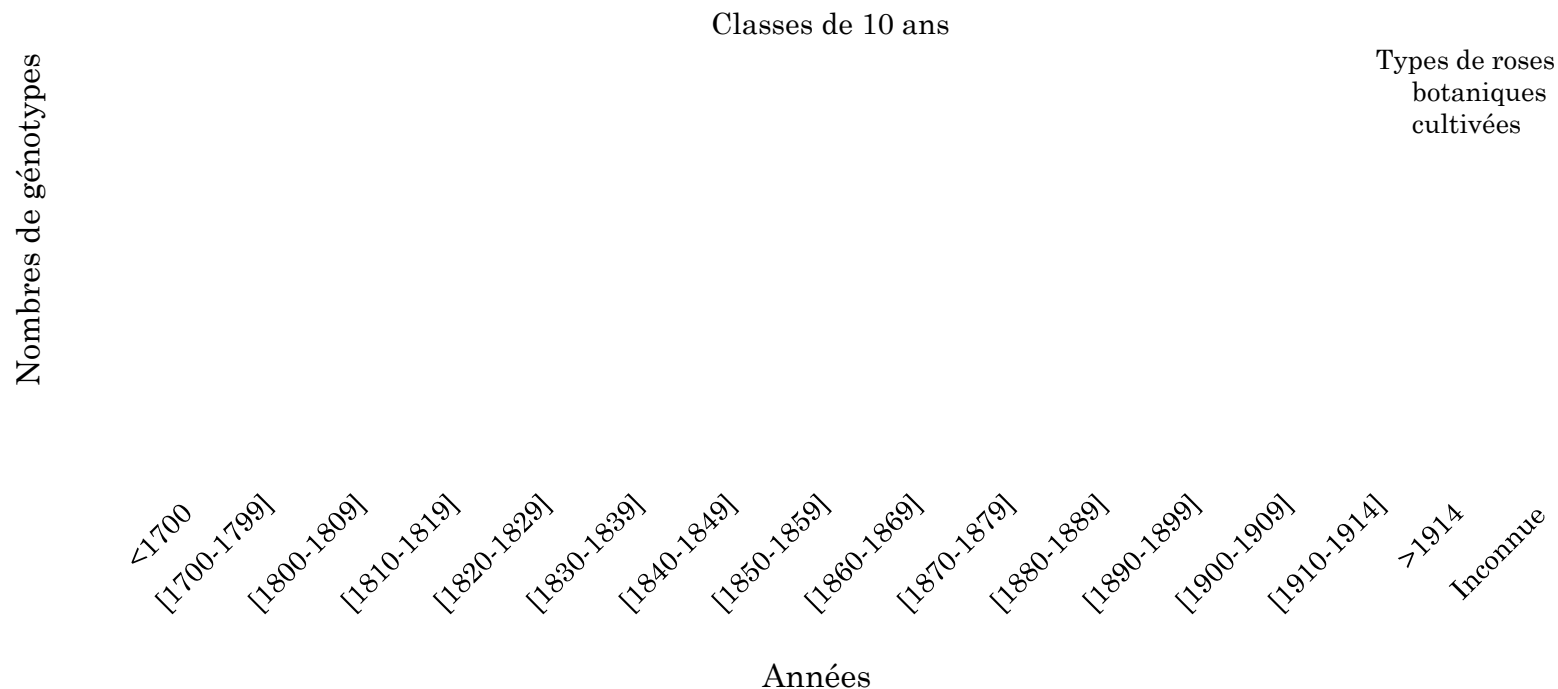
Nouvelle sélection récente (*R. rugosa*) 📁 Etat homozygote

Cette sélection pour des gènes d'intérêt a-t-elle eu un impact localisé ou plus global sur le génome ?

Evolution du fond génétique au cours du XIXe siècle

Un échantillon de grande taille

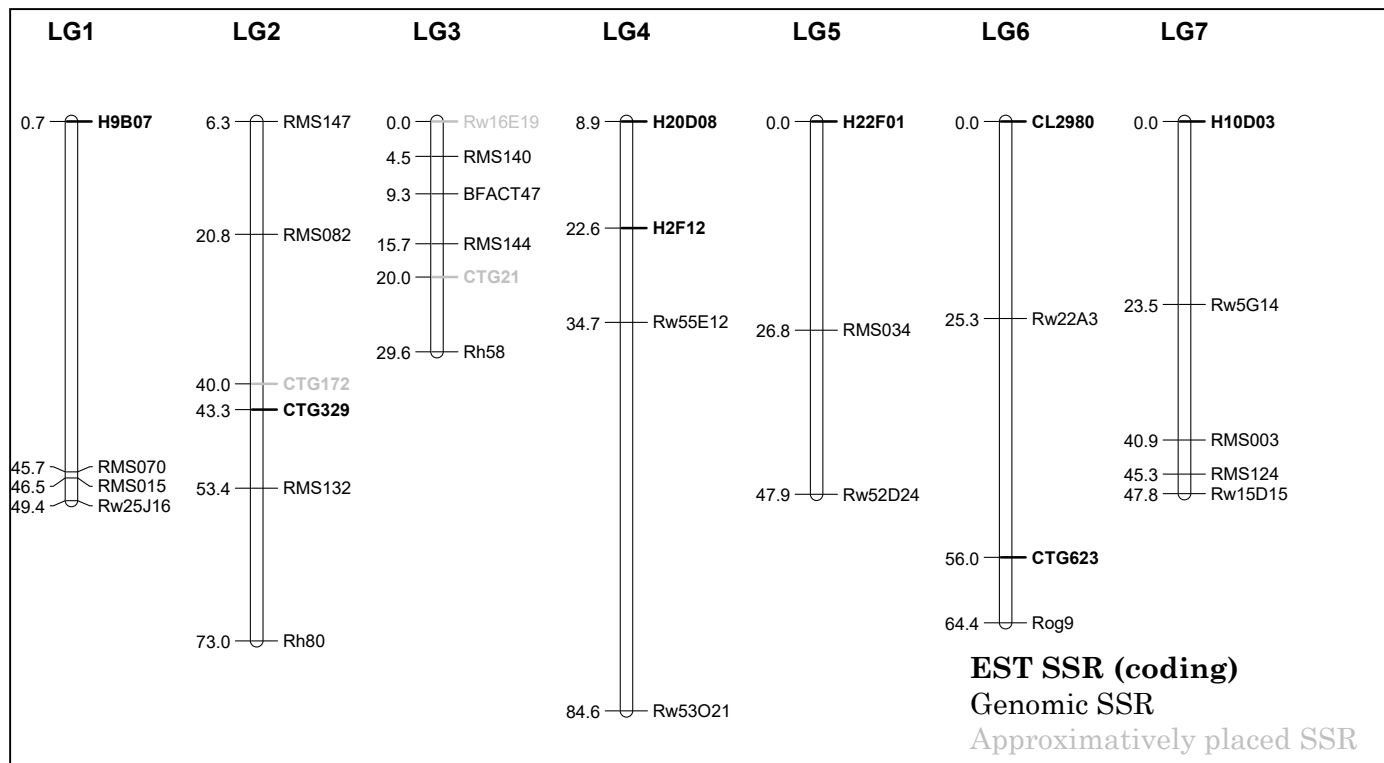
- 1228 rosiers analysés
 - .991 roses des 18 et 19^e siècles (1700-1914)
 - .18 roses anciennes (< 1700)
 - .118 roses botaniques
 - .53 roses modernes (>1914)



Répartition des années d'obtention pour les 1110 variétés de rosiers
et années d'introduction pour les 118 rosiers botaniques en 15 périodes

Evolution du fond génétique au cours du XIXe siècle

32 marqueurs microsatellites répartis sur le génome



Répartition des marqueurs sur la carte génétique

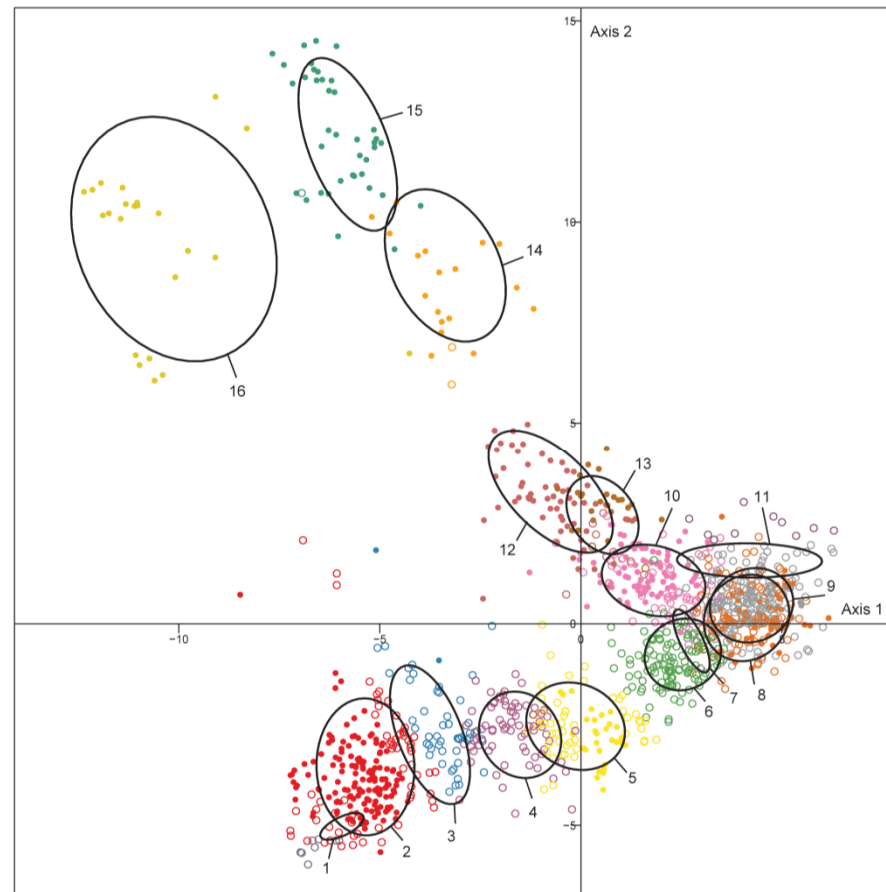
(Hibrand-Saint Oyant et al., 2008

Spiller et al., 2011,

Kawamura et al., 2011)

Evolution du fond génétique au cours du XIXe siècle

Un échantillon structuré en 16 groupes génétiques

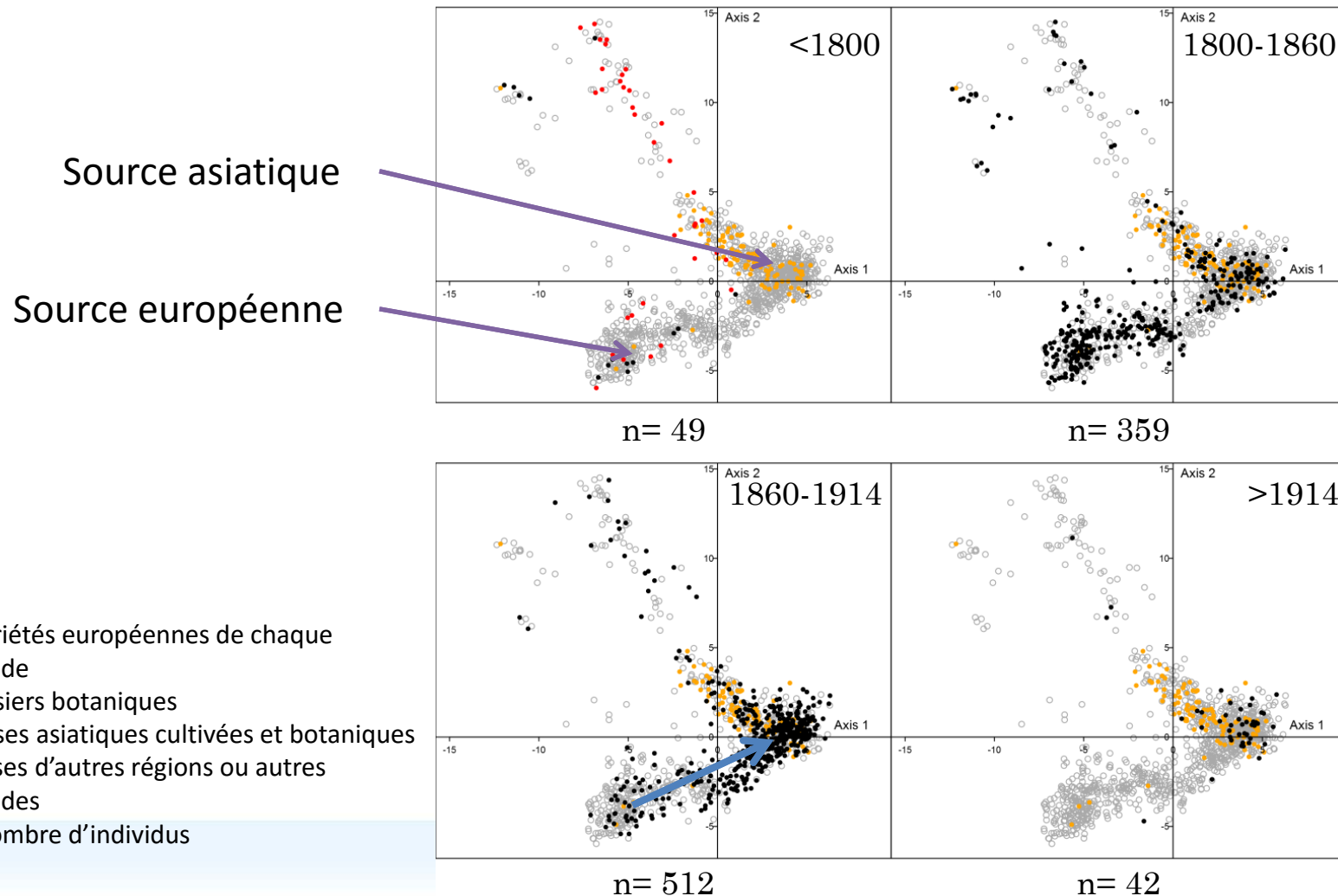


Représentation des deux premiers axes des résultats de structure de la DAPC montrant le regroupement génétique des 1228 individus

Evolution du fond génétique au cours du XIXe siècle

Un échantillon structuré en 16 groupes génétiques

- Différence significative entre les rosiers européens et les roses asiatiques
- Proximité croissante des roses cultivées avec les roses asiatiques



Conclusions

Pourquoi/comment cette rosomanie au XIXe siècle ?

A développer...

Conclusions

Prolongements du projet

Ouverture vers d'autres disciplines pour mieux comprendre la complexité de la sélection chez la rose

RosesMonde (ANR 2015-2019): Création, patrimonialisation et marchandisation dans le monde des roses (coordination B. Calas, Université de Bordeaux)

3 entrées: Variétés (Histoire / Génétique), Acteurs (Sociologie / Economie) et Lieux (Géographie / Sociologie).

De nouveaux partenaires et disciplines:

- * Géographes (LAM, Bordeaux)
- * Economistes (GRANEM, Angers)
- * Sociologues (LADYSS, Nanterre)

Pedro (RFI 'Objectif Végétal', 2015-2017): approche interdisciplinaire de la notion de pedigree chez le rosier (Coordination J. Clotault, Université d'Angers).
Reconstruction de pedigree à partir des données génétiques (Génétique / Mathématique), à partir des données historiques (Histoire), Evolution des notions d'hybrides, d'hérédité et de pedigree (Génétique / Histoire / Epistémologie).

Une nouvelle discipline / un nouveau partenaire

- * Mathématiciens (LAREMA, Angers).



Floricole - Région des Pays de la Loire program 2015-2019

Joseph Belin, Jérôme Chameau, Annie Chastellier, JérémY Clotault, Fabrice Dupuis, Fabrice Foucher, Martin Gachenot, Sylvain Gaillard, Agnès Grapin, Camille Lebras, Mathilde Liorzou, Laurence Hibrand-Saint Oyant, Jordan Magdeleine, Valéry Malécot, Alix Pernet, Miguel Pröa, Vanessa Soufflet-Freslon, Tatiana Thouroude, (GDO- IRHS, Bio-Info IRHS UMR 1345 INRA, Université d'Angers, Agrocampus Ouest) ; Annie Antoine, Céline Briée, Cristiana Oghina-Pavie (CERHIO UMR CNRS 6258), Stéphane Tirard (Centre François Viète d'épistémologie et d'histoire des sciences et des techniques Universités de Nantes-Brest EA 1161), Roseraie 'Mr et Mme Loubert' (Rosiers sur Loire, 49), Roseraie de la Cour de Commer (Commer, 53), Roseraie Internationale du parc floral de la Beaujoire (Ville de Nantes, 44) et Roseraie du Val de Marne (Conseil Général de Val de Marne, 94), Aurélie Bérard, Aurélie Chauveau, Marie-Christine Le Paslier (EPGV, Evry, 91). Nathalie Mansion, Julie Moya-Somé 'Service

