



Sélection collective de la diversité d'une espèce cultivée en France: un exemple de système socio-écologique en réseau

I Goldringer, M Thomas, P Rivière

Génétique Quantitative et Evolution – Le Moulon

Journée BASC Systèmes socio-écologiques

23 Novembre 2015

Le concept d'Agrobiodiversité



Biodiversité

Agrobiodiversité

Espèces de plantes cultivées
Espèces d'élevage animal et piscicole
Micro- et macro-faune sauvage
Savoirs locaux et culturels associés à la diversité



L'Agrobiodiversité est le fruit de l'interaction entre l'environnement, les ressources génétiques, la gestion des systèmes et des pratiques utilisées par des populations culturellement différentes, [...]. (FAO, 1999)

=> *Systeme socio-écologique*



Biodiversité

Agrobiodiversité

Espèces de plantes cultivées

Espèces d'élevage animal et piscicole

Micro- et macro-faune sauvage

Savoirs locaux et culturels associés à la diversité



L'Agrobiodiversité est le fruit de l'interaction entre l'environnement, les ressources génétiques, la gestion des systèmes et des pratiques utilisées par des populations culturellement différentes, [...]. (FAO, 1999)



Echanger



Multiplier



Produire

Gestion dynamique à la ferme de l'agrobiodiversité

Conserver

Sélectionner



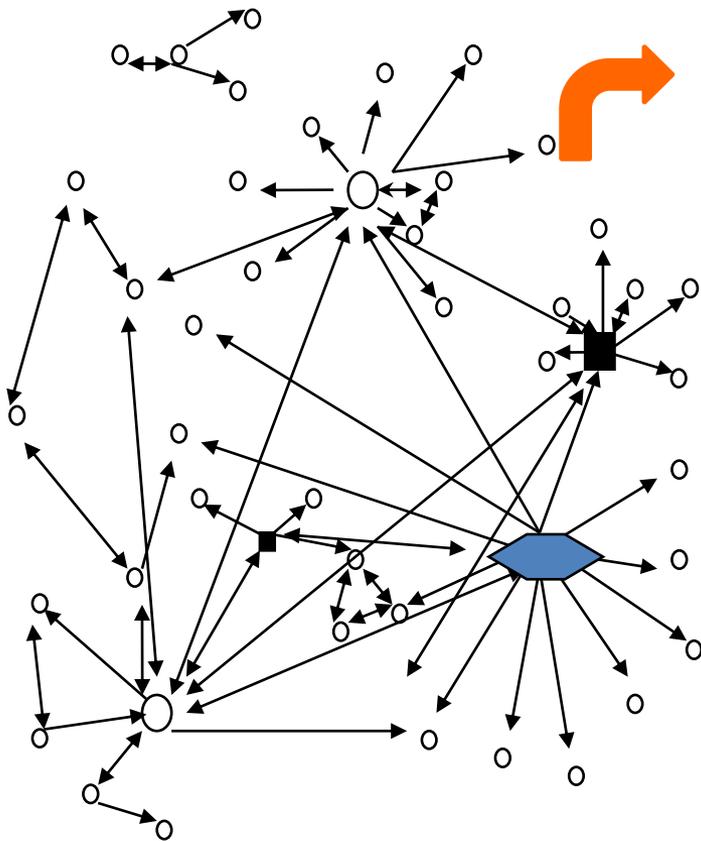
Systemes agricoles vivriers

Règles implicites régissant la circulation des semences :

1. Périmètres ethno-linguistiques
2. Règles de transmissions liées à l'apparentement
3. Statut social des agriculteurs
4. Statut des plantes

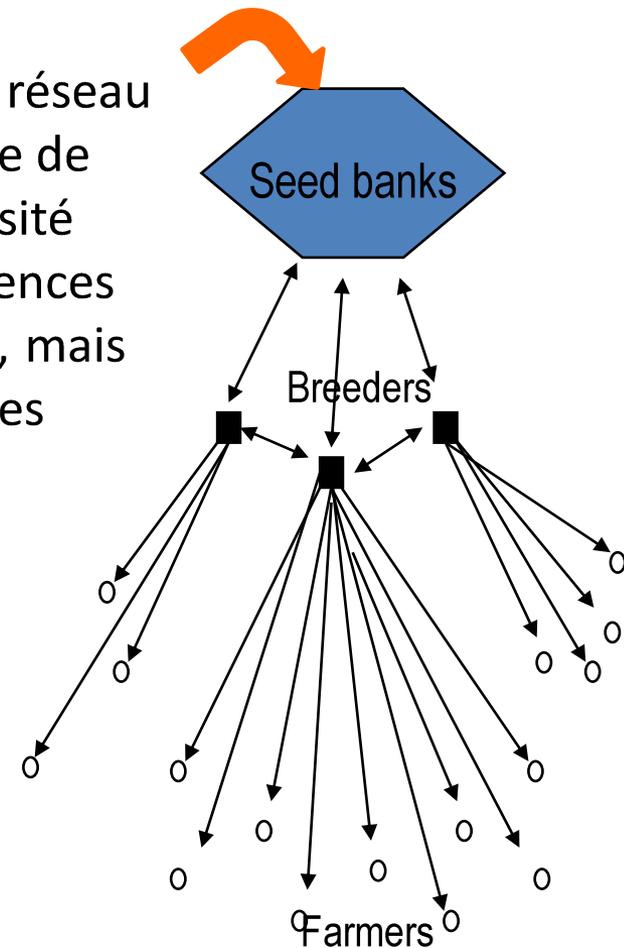
Agriculture industrielle: Changement de modèle d'organisation

(Bonneuil et al. 2007)



Systeme distribue,
en reseau

Le passage d'un modele reseau
a un modele pyramide de
relation a la biodiversite
cultivee a eu des incidences
ecologiques/evolutives, mais
aussi socio-politiques



Modele Fordist, delegatif, flux
d'information top-down



Remise en cause du modèle centralisé descendant



Emergence de **mouvements auto-organisés** de paysans et citoyens en Europe :

- ▣ Arche Noah en Autriche (1990)
- ▣ **Réseau Semences Paysannes en France (2003)**
- ▣ Red de Semillas en Espagne (2005)
- ▣ Rete Semi Rurali en Italie (2007)

(Bocci & Chable, 2008)

Revendications de l'identité paysanne:

- ▣ Autonomie vis-à-vis des semences
- ▣ Nécessité d'être organisé pour être entendu dans les débats concernant les aspects réglementaires autour des semences
- ▣ Variétés mieux adaptées aux systèmes à faibles intrants (**AB**)
- ▣ Valorisation en circuits courts (qualité organoleptique, pailles hautes pour élevage, etc...)
- ▣ Volonté d'explorer une plus grande diversité génétique (inter et intra-variétale)

Réseau Semences Paysannes

"La préservation de la biodiversité est un enjeu majeur de notre siècle"



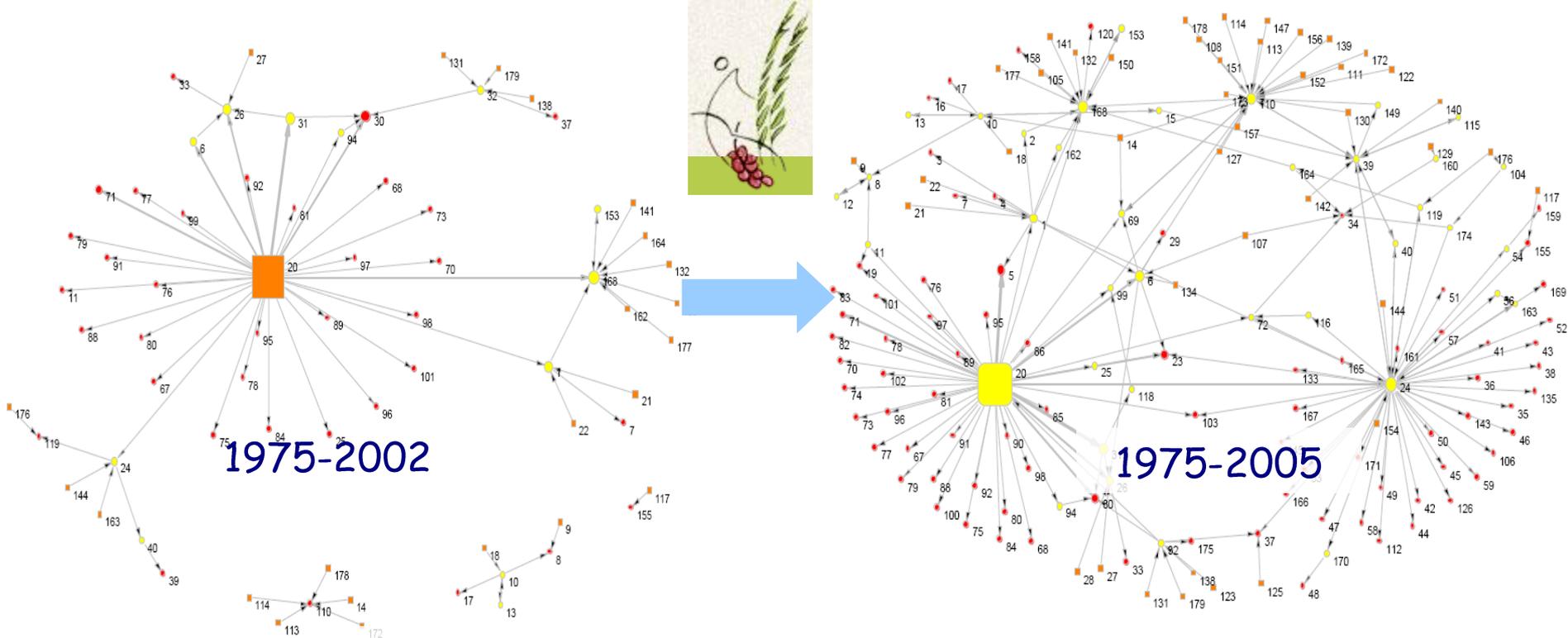
Des initiatives locales individuelles

Se réunissent au sein d'un collectif: le RSP



Evolution de la dynamique sociale

Réseau Semences Paysannes



Augmentation rapide du nombre
d'acteurs

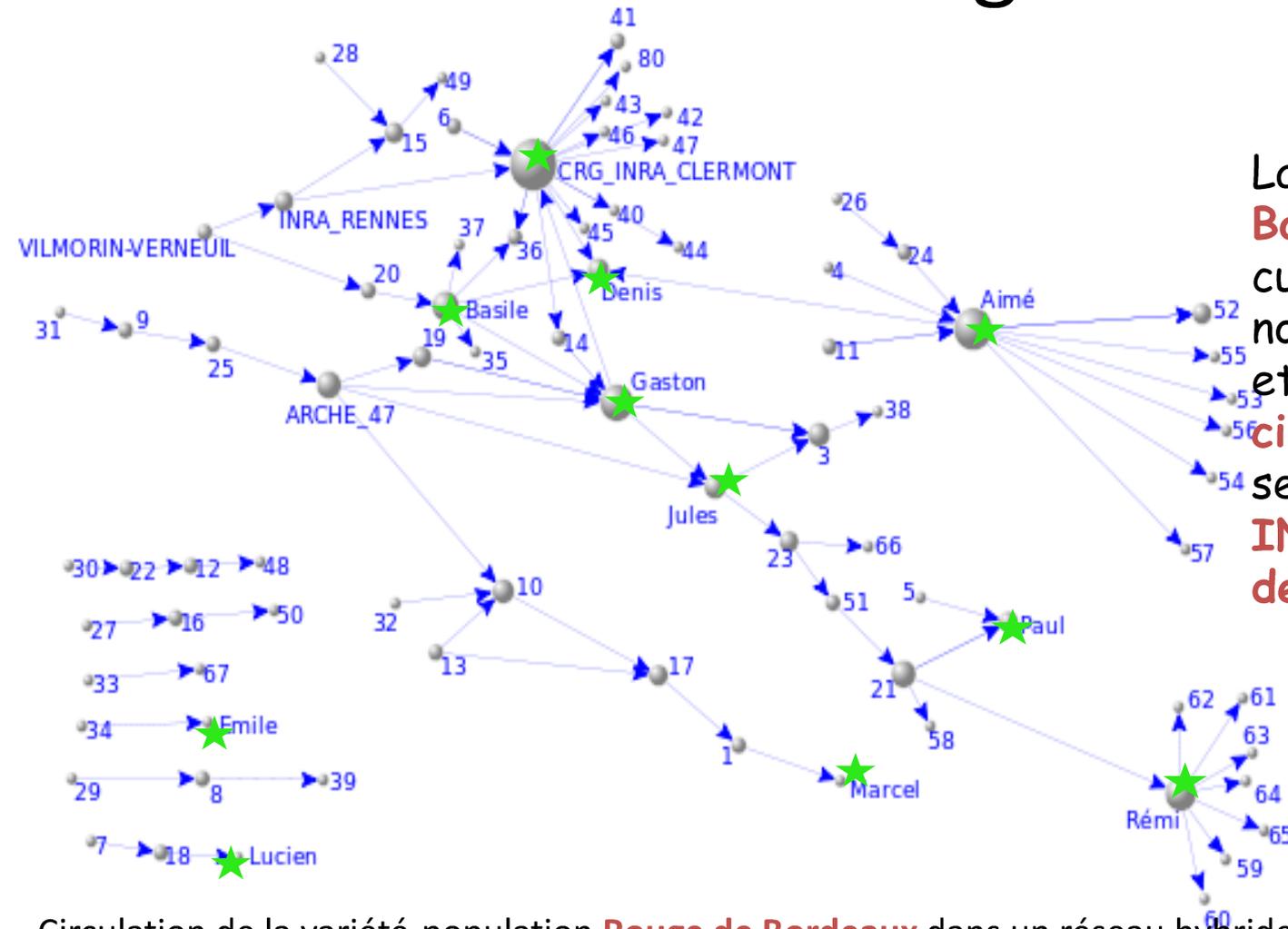
Réseau d'échange de blé entre paysans et avec les acteurs institutionnels

(Demeulenaere et al. , 2008)

Etude des complémentarités entre gestion dynamique à la ferme et gestion statique à partir du cas du blé tendre

- **Objectif:** Documenter le fonctionnement des réseaux de gestion à la ferme et analyser leur impact sur la diversité génétique
- => Reconsidérer le rôle de la gestion à la ferme et ses complémentarités avec la gestion statique.
- **Partenaires:**
 - *UMR de Génétique Végétale*
 - *Elise Demeulenaere (ethnobotaniste, CNRS)*
 - *Christophe Bonneuil (historien des sciences, CNRS)*
 - *Réseau Semences Paysannes, Cazalens,*
- **Support:** Bureau des Ressources Génétiques

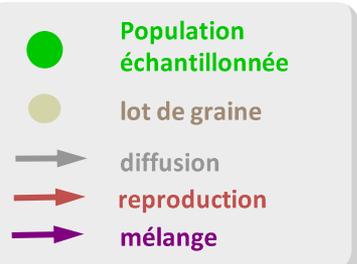
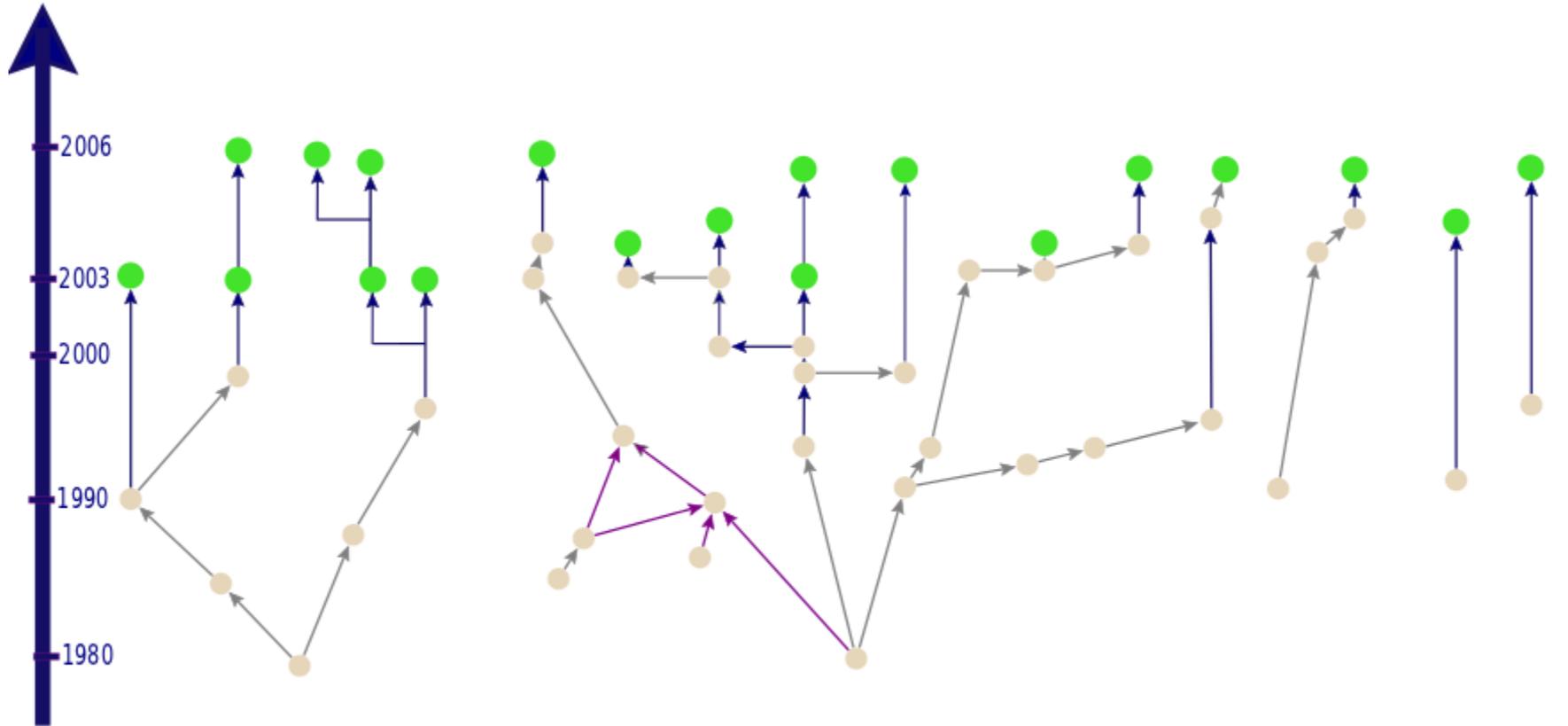
Circulation des semences de la « variété » Rouge de Bordeaux



La **variété Rouge de Bordeaux** est en culture chez de nombreux agriculteurs et **des semences ont circulé** (dans les 2 sens) entre le **CRG INRA Clermont** et **des agriculteurs**.

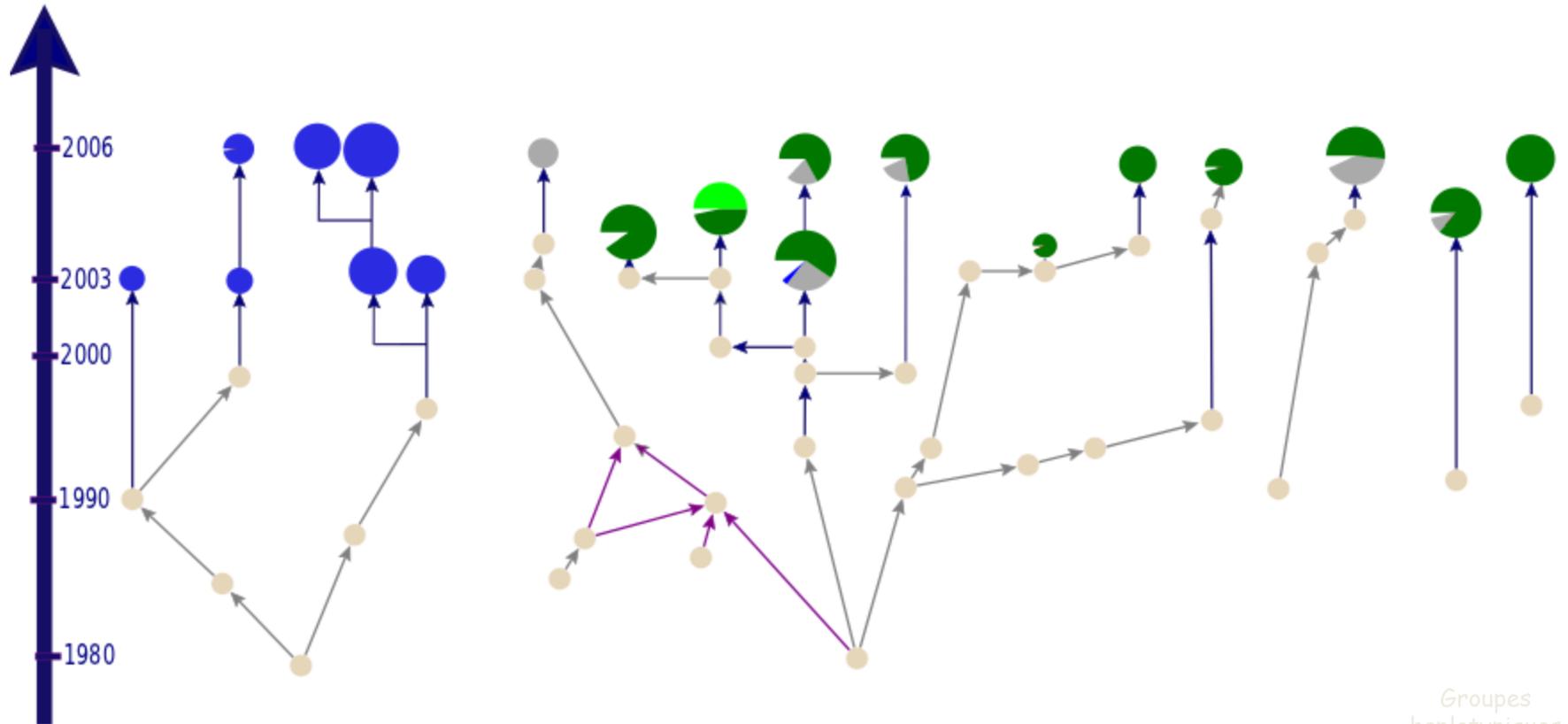
Circulation de la variété-population **Rouge de Bordeaux** dans un réseau hybride comprenant agriculteurs (rendus anonymes par des numéros ou des prénoms fictifs) et acteurs institutionnels de la sélection-conservation (Demeulenaere et al. 2008).

Quelle structure génétique derrière une variété de pays ? L'exemple du Rouge de Bordeaux



Réseau d'échange et de reproduction du Rouge de Bordeaux

Quelle structure génétique derrière une variété de pays ? L'exemple du Rouge de Bordeaux



Nature composite de certaines populations

Groupes haplotypiques



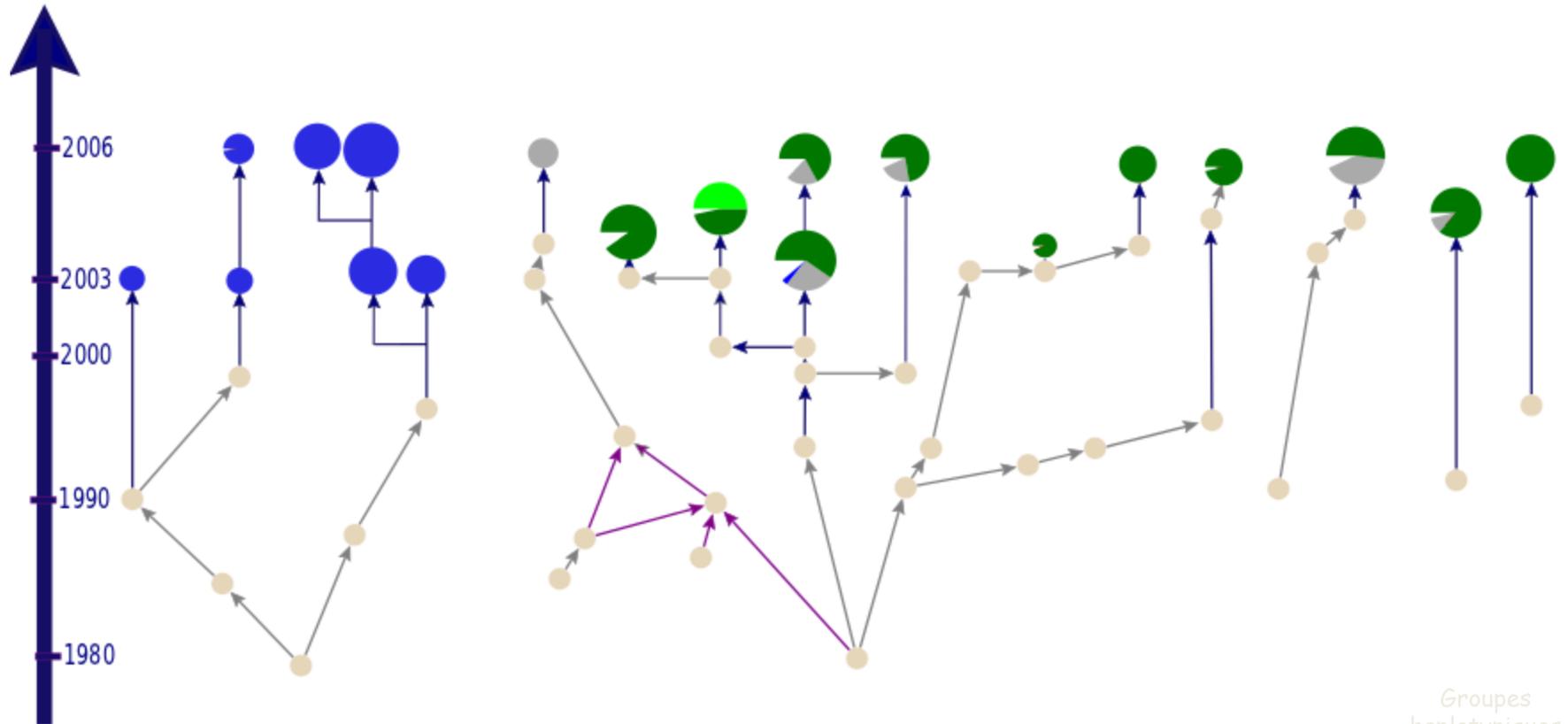
Diversité haplotypique non-biaisée de



- lot de graine
- diffusion
- reproduction
- mélange

Projection de la structure génétique des populations sur le réseau d'échange et de reproduction

Quelle structure génétique derrière une variété de pays ? L'exemple du Rouge de Bordeaux



Correspondance entre diffusion et structure génétique

Projection de la structure génétique des populations sur le réseau d'échange et de reproduction

Groupes haplotypiques



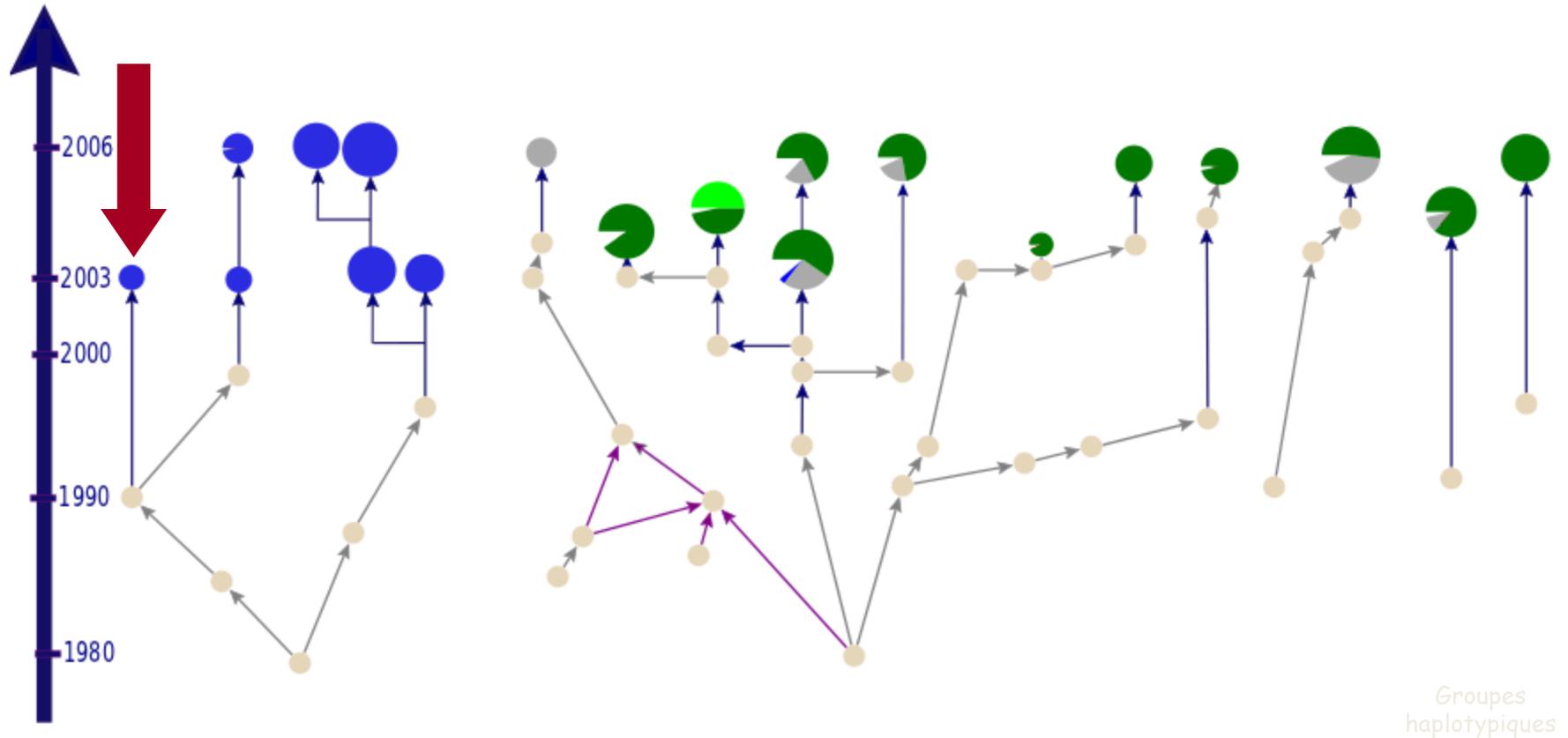
Diversité haplotypique non-biaisée de



Thomas et al 2012

-  lot de graine
-  diffusion
-  reproduction
-  mélange

Quelle structure génétique derrière une variété de pays ? L'exemple du Rouge de Bordeaux



L'échantillon conservé dans la collection du CRG ne représente qu'un sous-ensemble de la diversité du RDB

Groupes haplotypiques



Diversité haplotypique non-biaisée de

0,03-0,90



Thomas et al 2012

- lot de graine
- diffusion
- reproduction
- mélange

Projection de la structure génétique des populations sur le réseau d'échange et de reproduction



Sélection participative: Exemple du projet Blé



Objectifs:

- Créer des variétés-population adaptées à des systèmes agricoles écologiques / AB, locaux, pour des produits de qualité
- Développer des stratégies pour préserver la diversité génétique cultivée via la gestion dynamique à la ferme et la sélection paysanne.
- Pour les paysans: apprendre et améliorer les techniques de gestion/sélection de la diversité à la ferme
- => **Recherche participative** associant les *producteurs, consommateurs, transformateurs* et *équipes de recherche institutionnelles* pour une innovation collective
- => Co-construction: associer les savoirs « locaux » des praticiens et les connaissances des scientifiques

Sélection participative – Recherche action en méthodologie de la sélection



Questions spécifiques posées par la SP

- Sélection décentralisée
- Dispositifs expérimentaux peu répétés
- Grand nombre de sites
(> 60000 données /an, de 2009 à 2014)



Témoins : Rouge-du-Roc C14 C21 Renan

Fermes régionales

Fermes satellites

Rouge-du-Roc	pop1	pop2	pop3
pop4	pop5	C21	pop6
pop7	C14	pop8	pop9
pop10	pop11	pop12	Renan
pop13	C21	pop14	pop15
Renan	pop16	pop17	pop18
pop19	pop20	pop21	Rouge-du-Roc
pop22	pop23	C14	pop24

Rouge-du-Roc	pop1
pop2	pop3
pop4	pop5
pop6	pop7
pop8	Rouge-du-Roc

4 témoins dans 2 blocs

pas de blocs ; un témoin répété deux fois

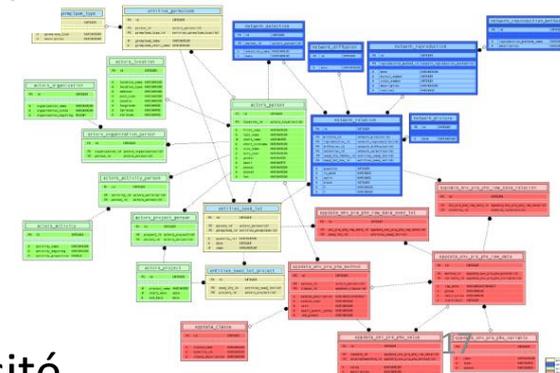
répétitions non répétées

8 populations non répétées

Développement de méthodes et d'outils adaptés, étude de la sélection

- Dispositif déséquilibré optimisé et statistiques Bayésiennes
- Base de données
- Domaine d'efficacité de la sélection
- Dawson et al (2011), Rivière et al (2013), Rivière et al (2014)
Rivière et al (2015)

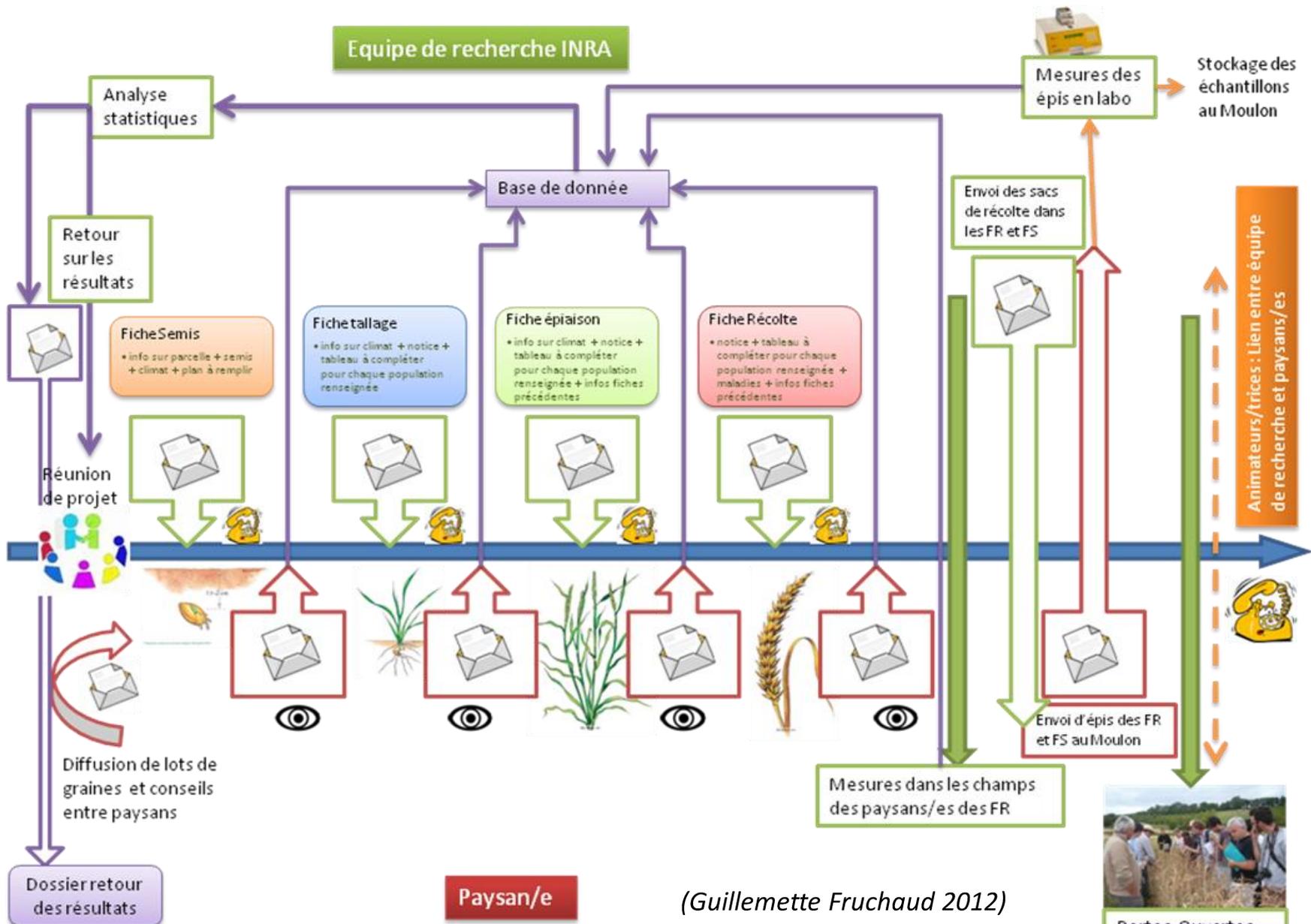
$$\sigma_j^2 = \frac{1}{\tau_j} \text{ avec } \tau_j \sim \text{Gamma}(\nu, \rho)$$



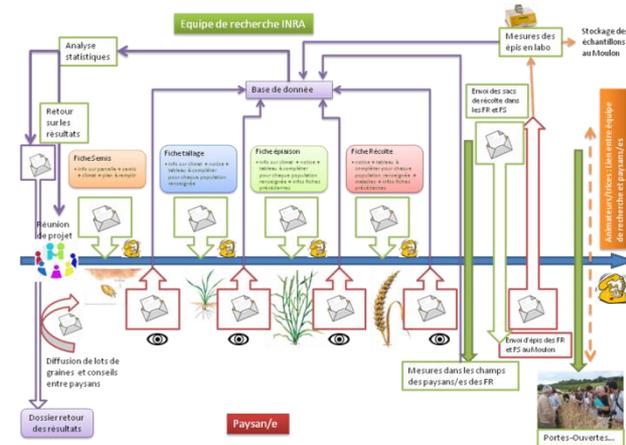
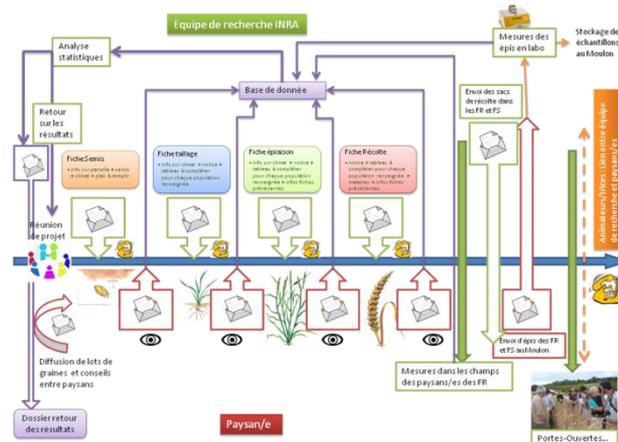
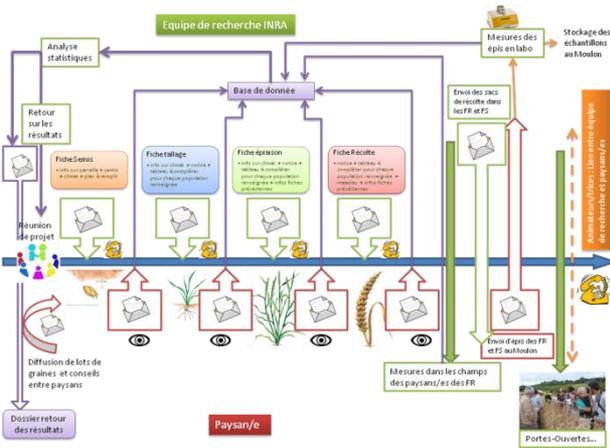
Les autres résultats

- Création de nouvelles variétés-populations adaptées
- Autonomie accrue des paysans pour la gestion de la diversité

Recherche-action



Co-construction pas à pas du dispositif => processus adaptatif



Conclusions sur les SSE

Nécessité d'une approche inter-disciplinaire des réseaux sociaux aux réseaux génétiques pour une gestion durable de l'agrobiodiversité

La co-construction en sélection participative repose sur une hybridation entre savoirs « locaux » (empiriques) et connaissances scientifiques

La co-construction (recherche participative) associant les praticiens et les chercheurs de différentes disciplines permet des innovations génétiques, méthodologiques, organisationnelles



Merci de votre attention

**Et merci à Sophie Pin, Nathalie Galic, Yannick de Oliveira,
Olivier David, Jérôme Enjalbert, et les paysans et
animateurs du RSP**

Blés, ferme Florent Mercier, 2011