



MESURER – GÉRER - AMÉLIORER

OPTIMISER LE PROGRÈS GÉNÉTIQUE

Par :
Frédéric Fortin, agr., M.Sc – Généticien pour le CEPOQ

Avec la collaboration de :
Cathy Thériault-Landry – tpa, responsable de la saisie GenOvis – Québec
Amélie St-Pierre – tsa, responsable de la saisie GenOvis – hors Québec


Ce webinaire est rendu possible grâce au financement du programme Innov'Action Volet 2: Innovation en production agricole.



Cultivons l'avenir 2
Une initiative fédérale-provinciale-territoriale

Canada

Québec





Plan de la présentation

LA GÉNÉTIQUE ÇA MARCHE!

Le progrès génétique passe par :

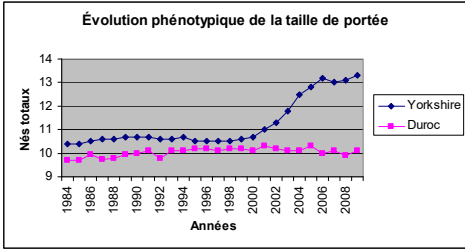
- ✓ Intensité de sélection
- ✓ Variabilité génétique
- ✓ Précision des indices
- ✓ Intervalle entre les générations
- ✓ Sélection des sujets de remplacement
- ✓ Résistance à la tremblante



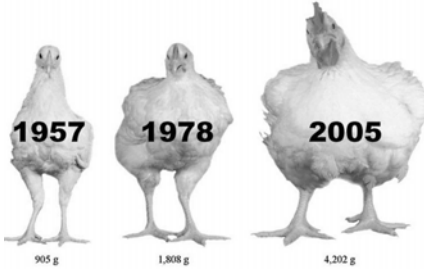


Notions génétiques avancées et stratégies d'amélioration


La sélection génétique ça marche!




Centre de développement du porc du Québec



Irish Cattle Breeding Association
https://www.icbf.com/wp/wp-content/uploads/2015/11/PEG_genetic_gain.pdf

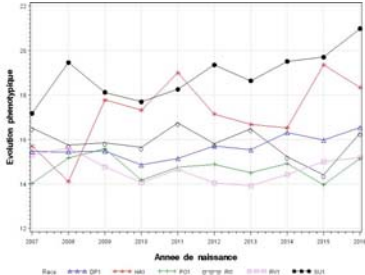




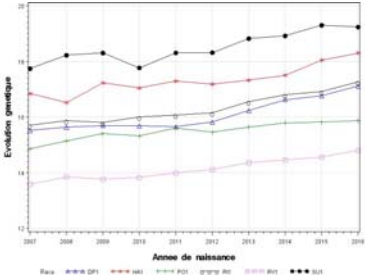
Notions génétiques avancées et stratégies d'amélioration

La sélection génétique ça marche... même dans le mouton!


Phénotypique: gain 50-100 jours (kg)




Génétique : gain 50-100 jours (kg)



Référence : Base de données GenOvis







Notions génétiques avancées et stratégies d'amélioration

PROGRÈS GÉNÉTIQUE


↓

Intensité de sélection * Écart type indice * Précision indice
Intervalle entre les générations

Quoi faire pour optimiser le progrès génétique?





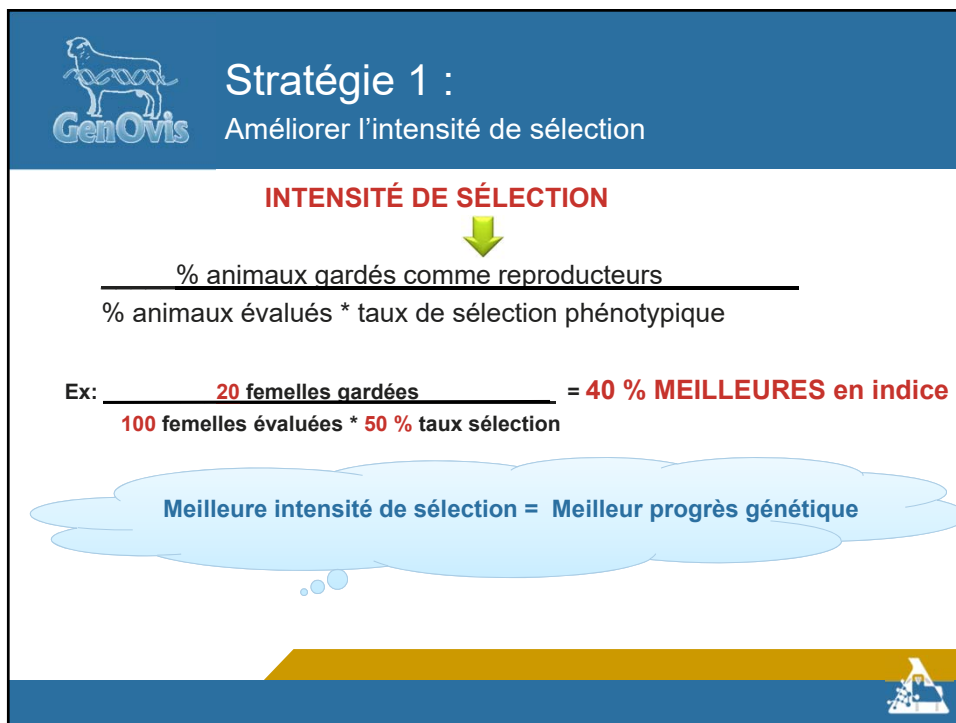
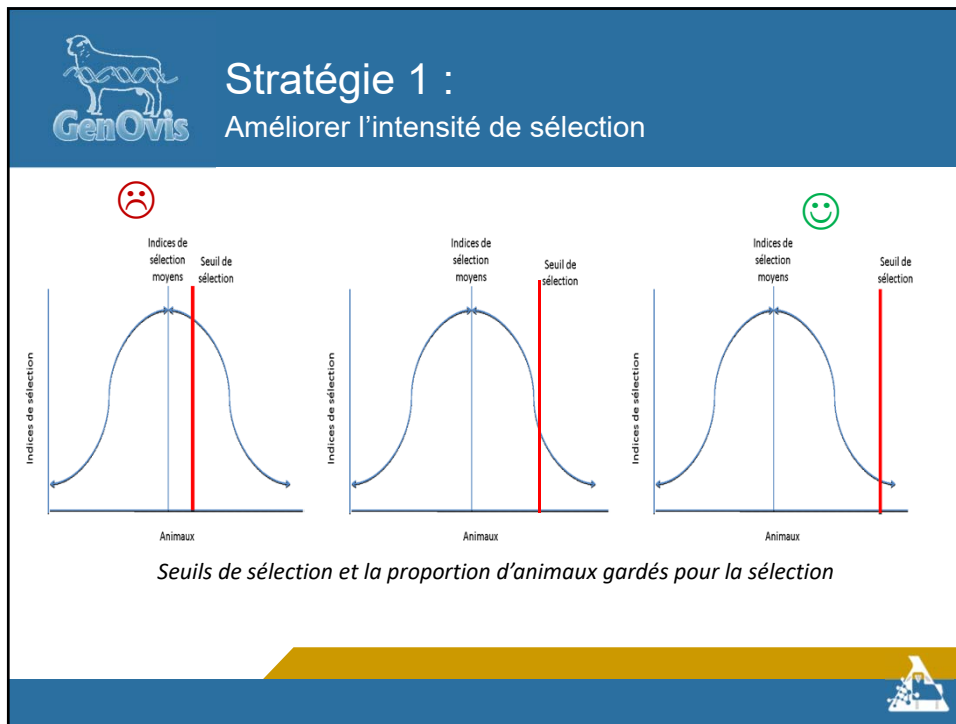
Stratégie 1 :
Améliorer l'intensité de sélection

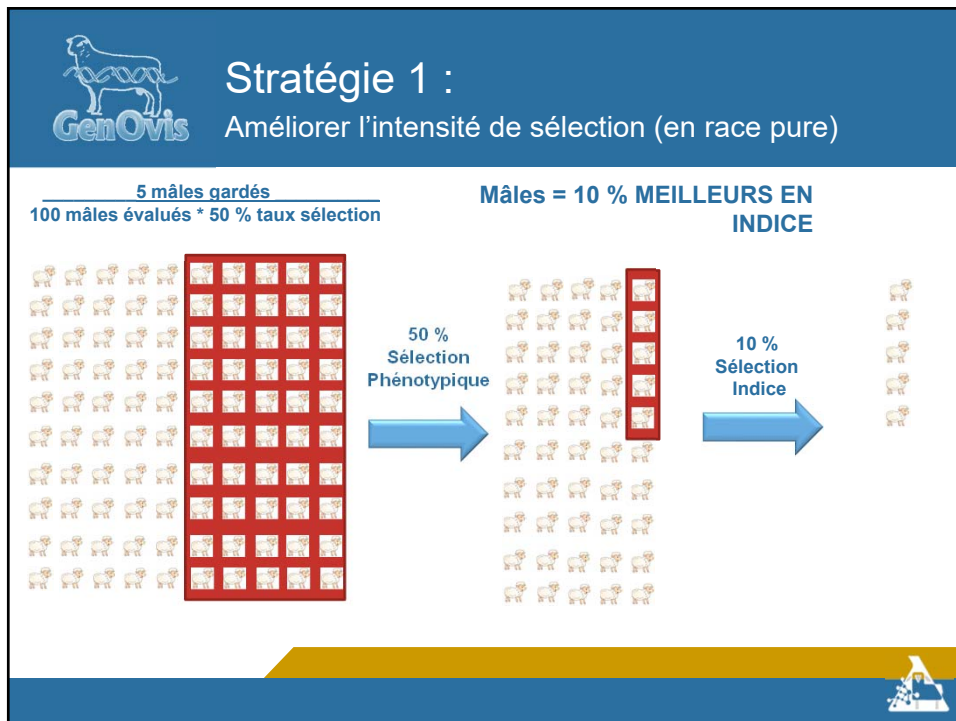
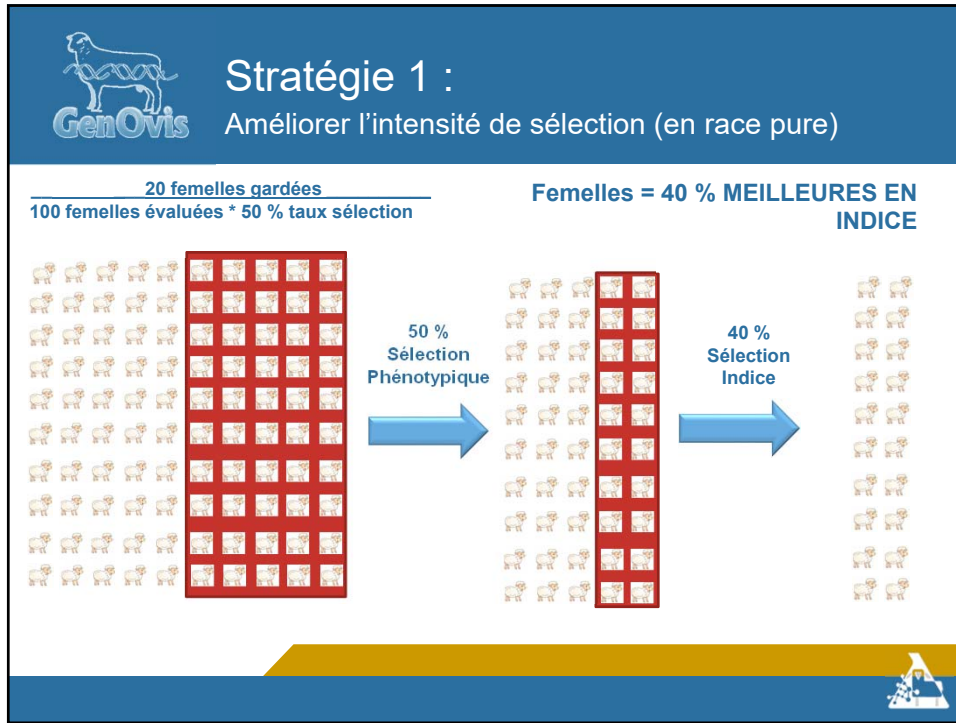



PROGRÈS GÉNÉTIQUE =

Intensité de sélection * Écart type indice * Précision indice
Intervalle entre les générations









Stratégie 1 : Améliorer l'intensité de sélection (en race pure)

INTENSITÉ DE SÉLECTION

😊



Mâles
↓

Femelles
↓

☹️

Top %	0,10	0,50	1	5	10	20	30	40	60	80	100
Intensité	3,37	2,89	2,67	2,06	1,76	1,40	1,16	0,97	0,64	0,35	0

Meilleure intensité de sélection = Meilleur progrès génétique






Stratégie 1 : Recommandations

Améliorer l'intensité de sélection (en race pure)


Recommandations pour optimiser le progrès génétique :

- Femelles 40 % meilleures en indice
 - Indice moyen du troupeau (valeur d'indice ou rang centile)
 - 50 % de sélection sur la conformation et autres critères
 - Membres
 - Dentition
 - Conformation
 - Anomalies
 - Génotypage tremblante, etc.
- Mâles 10 % meilleurs en indice
 - Indice moyen du troupeau (valeur d'indice ou rang centile)
 - 50 % de sélection sur la conformation et autres critères
 - Sélection des mâles pour l'amélioration en race pure
(taux de sélection > pour répondre aux besoins de la multiplication et du commercial)







Stratégie 2 :
Maintenir la variabilité génétique




PROGRÈS GÉNÉTIQUE =
$$\frac{\text{Intensité de sélection} * \text{Écart type indice} * \text{Précision indice}}{\text{Intervalle entre les générations}}$$




Stratégie 2 :
Maintenir la variabilité génétique

Les 4 éléments à considérer :

- Gestion de la consanguinité
- Taille de la population et échange de la génétique
- Importation de génétique
- Génotypage tremblante







Stratégie 2 :

Maintenir la variabilité génétique

Trucs pour avoir une bonne gestion de la consanguinité :

- Utiliser un nombre approprié de béliers par année (fonction de la taille troupeau)
 - Ex: 5 béliers pour un troupeau de 100 brebis à 1 agnelage par année
- Définir un nombre de saillies / bélier
 - Ex: 20 saillies / bélier
- Garder un nombre limité de béliers / père
 - Ex: 1-2 béliers maximum / père
- Utilisation du module d'accouplements de GenOvis
 - Viser < 6,25% de consanguinité pour les accouplements






Stratégie 2 :


Maintenir la variabilité génétique

Une bonne gestion de la consanguinité

- Équilibre entre progrès génétique et évolution de la consanguinité
- Moins de 1 % aux 10 ans?

Référence : Base de données GenOvis, Novembre 2017






Stratégie 2 :


Maintenir la variabilité génétique


Taille de la population et échange de la génétique

- Les conséquences d'une petite population (< 200 brebis) en sélection :
 - Importance accrue à la gestion de la consanguinité = ↓ Progrès génétique
 - Importation de génétique = Progrès génétique influencé par l'importation
- Viser un regroupement d'éleveurs avec > 400 brebis de race pure
 - Favoriser les échanges de génétique
 - Votre progrès génétique est dépendant du progrès des autres éleveurs



La force du groupe vous mènera plus loin que vos efforts individuels



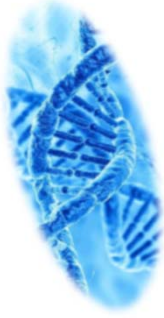



Stratégie 2 :


Maintenir la variabilité génétique

Importation de génétique


- Les avantages :
 - Augmenter la variabilité génétique
 - Améliorer le potentiel génétique ?
 - Améliorer certaines caractéristiques de la race
- Désavantages :
 - Détériorer certains caractères?
 - \$\$\$
- Évaluer le potentiel génétique de tous les caractères des sujets importés









Stratégie 3 :
Augmenter la précision des indices




PROGRÈS GÉNÉTIQUE =
Intensité de sélection * Écart type indice * Précision indice
Intervalle entre les générations




Stratégie 3 :
Augmenter la précision des indices

La précision des valeurs génétiques est affectée par :

- 1- La qualité des saisies et des mesures prises sur l'animal
- 2- Un environnement contrôlé et uniforme (pas de traitement préférentiel)
- 3- Les informations sur les apparentés et le nombre de progénitures






 **Stratégie 3 :**
Augmenter la précision des indices

1- La qualité des saisies et des mesures prises sur l'animal

Lors de la prise de mesures sur l'animal, il est important de s'assurer :




- Balance bien calibrée
- Qualité du sondage
 - Position de l'animal
 - Technique de sondage
- Prendre la mesure au bon moment
 - Poids à la naissance
 - Âge lors de la pesée 50 et 100 jours
- Identifier la mère nourrice, agneaux à la bouteille
- Bonne qualité des données pour le nombre nés et sevrés
- Etc...






 **Stratégie 3 :**
Augmenter la précision des indices

Exemple: Bien déclarer les biberons et les adoptions :

- Attribution du mérite à : la mère biologique ou la mère nourrice (adoptive)

Mère biologique	Mère nourrice	Aucune (biberon)
		






Stratégie 3 :


Augmenter la précision des indices

2. Un environnement contrôlé et uniforme (pas de traitement préférentiel)

Les effets causés par l'environnement sur les performances des animaux ne sont pas transmis à la progéniture d'où l'importance de bien les contrôler par une bonne gestion des groupes contemporains.





Un animal restreint



Un animal alimenté à volonté

Lequel a la meilleure génétique ???





Stratégie 3 :

Augmenter la précision des indices

- Avoir un environnement d'élevage contrôlé et homogène
- Paramètres génétiques

Héritabilité


Niveau de transmission d'un caractère.

Élevée = > 30%

Modérée = 10 à 30%

Faible = < 10%

	Héritabilité (%)
Poids naissance direct	19
Poids 50j direct	13
Gain	26
Longe ultrason	61
Gras ultrason	41
Âge au 1 ^{er} agnelage	4
Intervalle agnelage	1
Nombre nés 1 ^{er} agnelage	9
Nombre nés agnelages suivants	8



 **Stratégie 3 :**
Augmenter la précision des indices


Comment retirer le plus possible les effets de l'environnement sur les performances?

En comparant entre eux les animaux d'un groupe élevé :

- Même temps
- Même milieu (mêmes conditions d'élevage)
 - Alimentation
 - Régie
 - Bâtiment
 - Etc...

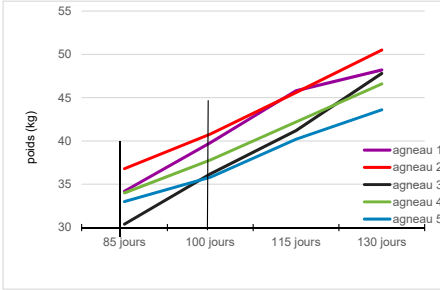
Groupe contemporain




 **Stratégie 3 :**
Augmenter la précision des indices


Quelques trucs pour faire une meilleure gestion de vos groupes contemporains

- Agnelages regroupés = âges similaires
 - ➡ Limiter les écarts d'âge au minimum
 - ➡ Pour limiter les ajustements entre les agneaux
 - ➡ Pour mesurer la croissance dans le même environnement



Age (jours)	agneau 1	agneau 2	agneau 3	agneau 4	agneau 5
85	37	36	35	34	33
100	42	41	40	39	38
115	47	46	45	44	43
130	50	49	48	47	44



 **Stratégie 3 :**
Augmenter la précision des indices


- Viser un minimum de 10 animaux d'un même sexe / groupe contemporain


Groupe contemporain	Date naissance	Nombre femelles évaluées
2014_1	7 janvier au 6 février	11
2014_2	2 février au 22 février	17
2014_3	25 janvier au 4 février	4
2014_4	11 février au 28 février	7
2014_5	19 février au 5 mars	3
2014_6	27 février au 14 mars	7

→



Groupe contemporain	Date naissance	Nombre femelles évaluées
2014_1	7 janvier au 31 janvier	10
2014_2	1 février au 21 février	25
2014_3	22 février au 14 mars	14


Une stratégie gagnante serait de synchroniser les agnelages pour avoir le maximum d'agneaux évalués dans les mêmes conditions (même groupe contemporain)




 **Stratégie 3 :**
Augmenter la précision des indices

Quelques trucs pour faire une meilleure gestion de vos groupes contemporains

- Viser au minimum 3 béliers différents 
- Viser un nombre de saillies similaires / bélier 
- Bien répartir les béliers sur les différents niveaux génétiques de brebis en utilisant le module d'accouplements de GenOvis





Stratégie 3 :


Augmenter la précision des indices


3- Les informations sur les apparentés et le nombre de progénitures influencent la répétabilité (précision) d'un ÉPD

	Héritabilité 10 % Ex: # nés 1 ^{er} agnelage	Héritabilité 30 % Ex: Gain 50-100 jours	Héritabilité 50% Ex: Carcasse
2 parents seulement	23	39	50
2 parents + individu	32	55	71
5 progénitures seulement	34	54	65
Individu + 5 progénitures	44	67	79
Individu + 40 progénitures	73	82	93

Important de répertorier l'information des agnelages des brebis utilisées pour produire les hybrides

La valeur de la répétabilité augmente avec l'ajout d'information.






Stratégie 3 : Points clés

Augmenter la précision des indices


Points clés pour améliorer la précision des indices :

- La qualité des saisies et des mesures prises sur l'animal
- Le contrôle et l'uniformité de l'environnement
 - Meilleure gestion des groupes contemporains
 - Regrouper les agnelages (minimiser l'écart d'âge = limiter les ajustements)
 - Animaux élevés en même temps et dans le même milieu
 - Minimum 10 agneaux d'un sexe
 - Minimum 3 béliers différents
 - Viser un nombre de saillies similaires / bélier







Stratégie 4 :
Diminuer l'intervalle entre les générations



PROGRÈS GÉNÉTIQUE =
Intensité de sélection * Écart type indice * Précision indice
Intervalle entre les générations



Stratégie 4 :
Diminuer l'intervalle entre les générations

L'intervalle entre les générations est la moyenne d'âge des parents à la naissance de leurs progénitures


Plus les parents sont JEUNES


↓

Plus l'intervalle entre les générations sera PETIT

↓


MEILLEUR sera le progrès génétique




 **Stratégie 4 :**
Diminuer l'intervalle entre les générations

- Viser un taux de remplacement de **100 %** en bélier / année
- Viser un taux de remplacement de minimum **25 - 30 %** en brebis / année

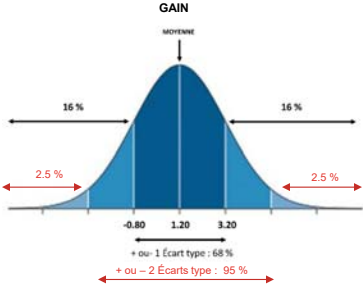

Ce sont les béliers qui génèrent une grande partie du progrès.
On vise des intervalles entre les générations beaucoup plus courts chez les béliers que chez les brebis.




 **Stratégie 4 :**
Diminuer l'intervalle entre les générations

Viser un taux de remplacement de 100 % en bélier / année

- Viser de garder les **10 % meilleurs en indice** en mâles parmi vos béliers évalués
- Viser des béliers à l'accouplement < 1an
- Âge moyen des béliers à l'agnelage < 2 ans

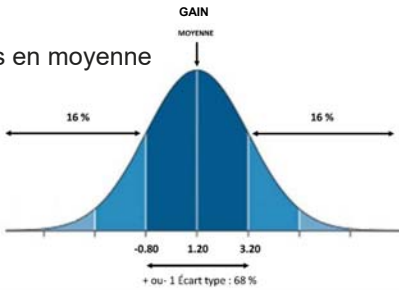


Stratégie 4 :


Diminuer l'intervalle entre les générations


Viser un taux de remplacement de minimum 25 - 30 % en brebis / année

- Viser garder les **40 % meilleures en indices** en femelles
- Viser des brebis à l'accouplement < 2,5 ans en moyenne
- Viser un âge moyen des brebis à l'agnelage < 3 ans



+ ou - 1 Écart type : 68 %







Stratégie 5 :

La sélection des sujets de remplacements

Comment faire une bonne sélection de mes sujets de remplacement?

Il y a tellement de critères à considérer!







Stratégie 5 :

La sélection des sujets de remplacements

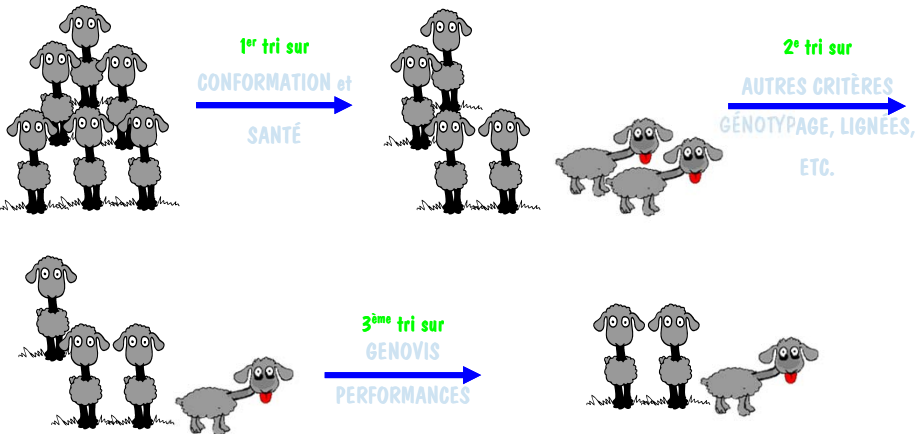
- Tri 1 : Conformation, critères de race et santé
Problème conformation, manque développement, maladie, non respect des critères de races...
- Tri 2 : Autres critères d'intérêt pour l'entreprise
Génotypage, lignées, type...
- Tri 3 : Valeurs génétiques
Meilleures valeurs génétiques

ATTENTION à l'importance accordée à certains critères (ex. génotypage) qui peuvent ralentir le progrès génétique et diminuer la variabilité génétique.


Stratégie 5 :


La sélection des sujets de remplacements




The diagram illustrates the selection process for replacement subjects through three stages:

- 1^{er} tri sur CONFORMATION et SANTÉ**: Starting with a group of 8 sheep, 4 are selected for the next stage.
- 2^e tri sur AUTRES CRITÈRES GÉNOTYPAGE, LIGNÉES, ETC.**: From the 4 sheep, 2 are selected.
- 3^{ème} tri sur GENOVIS PERFORMANCES**: From the 2 sheep, 1 is selected as the final replacement subject.







Stratégie 6 :
Améliorer la résistance du troupeau à la tremblante




Et la résistance à la tremblante....


Comment m'y prendre?



Stratégie 6 :
Améliorer la résistance du troupeau à la tremblante

1. Génotyper tous les béliers de race pure (futurs reproducteurs)
2. Documenter les résultats de génotypage (ex. nom d'enregistrement, GenOvis)
3. Toujours tester le codon 136 en cas de résultat QR ou QQ au codon 171 (si RR, pas nécessaire)
4. Éliminer l'allèle 136V de la population des reproducteurs pur-sang
5. Conserver la diversité génétique (mutation H au codon 154)







Stratégie 6 :

Améliorer la résistance du troupeau à la tremblante

6. Ne pas sélectionner sur la résistance au détriment d'autres caractères d'intérêt (2 stratégies possibles)
7. Stratégies pour les troupeaux ou races présentant peu ou pas de sujets résistants
8. Géotyper les femelles du troupeau en utilisant des méthodes alternatives (cartes FTA, échantillon de peau)
9. Utilisée des laboratoires accrédités
10. Faire appel au vétérinaire pour une vente spécifique




Stratégie 6 :

Améliorer la résistance du troupeau à la tremblante

11. Utiliser des béliers résistants pour produire des femelles commerciales
12. Recommandations pour les producteurs commerciaux
13. Faire tester systématique les têtes des animaux adultes morts à la ferme
14. Adhérer au programme PVCTT

Le document complet sur les 14 stratégies d'amélioration du troupeau à la tremblante est disponible sur le site Internet de la SEMRPQ.



Remerciements

Partenaires financiers

Ce webinaire a été réalisé grâce à une aide financière du *Programme de développement sectoriel*, issu de l'accord Cultivons l'avenir 2 conclu entre le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries, et de l'Alimentation du Québec et Agriculture et Agroalimentaire Canada.



Des questions?



www.genovis.ca

Frédéric Fortin (581) 995-6207
Amélie St-Pierre 418-856-1200 poste 221
Cathy Thériault-Landry 418-856-1200 poste 224

Courriel: genovis@cepoq.com