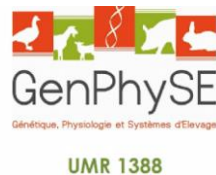




Valorisation des génotypages dans le projet Smarter

Programme de recherche européen
Sélection génétique des petits ruminants (*caprins, ovins*)
sur les critères d'efficacité et de résilience



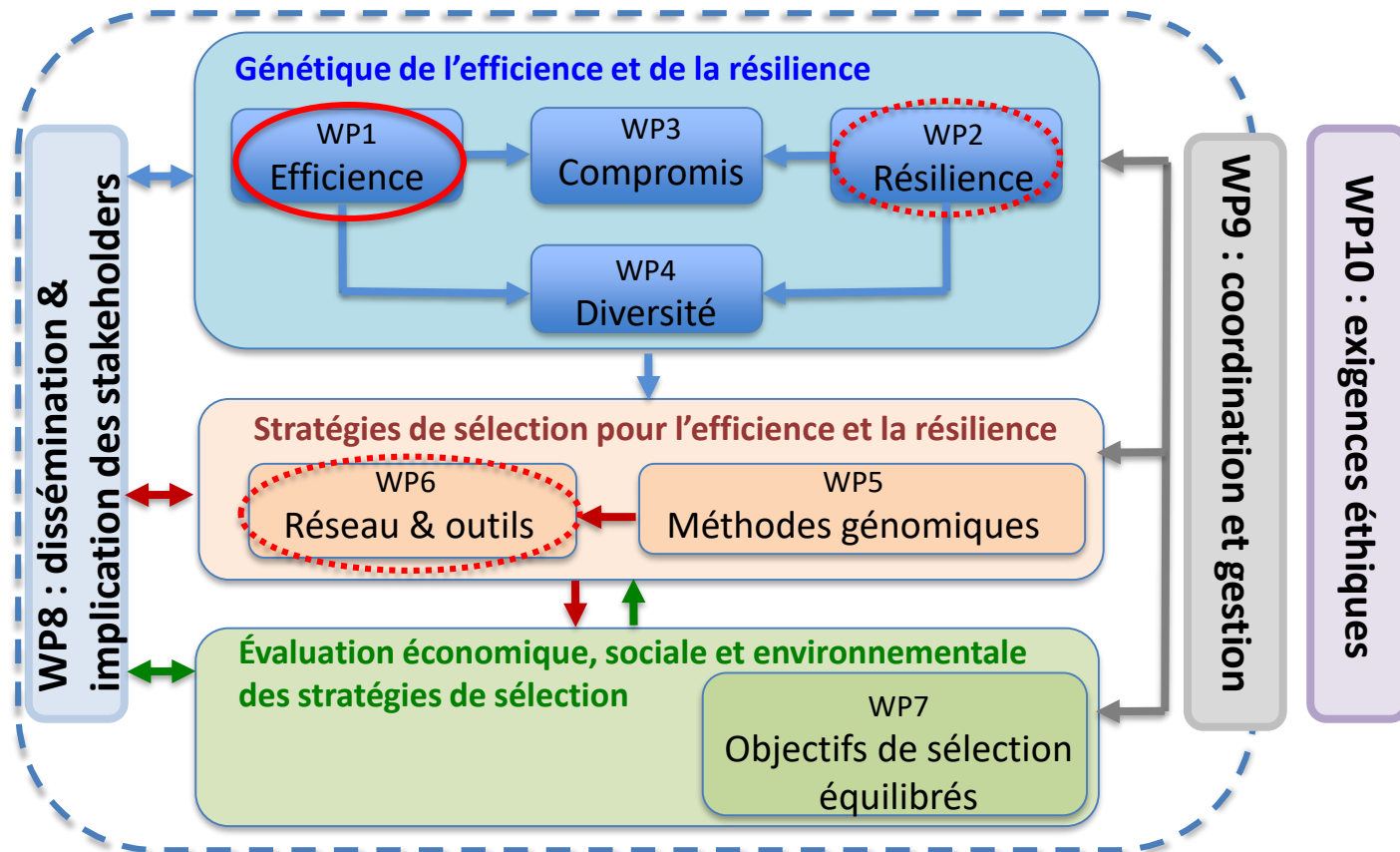
Développer de **nouveaux phénotypes** et **stratégies de sélection** innovantes pour améliorer la **résilience** et **l'efficacité** des petits ruminants (ovins – caprins) afin d'augmenter les capacités d'adaptation des animaux à leur environnement en constante évolution sans compromettre leur production, santé ou bien-être.

Résilience:

Capacité d'un animal/système à **maintenir** ou à **retrouver** rapidement une **production élevée** et un **bon état de santé** lorsqu'il est exposé à des **challenges** divers, notamment nutritionnels et/ou sanitaires.

Efficacité:

SMARTER met l'accent sur **l'efficacité des ressources alimentaires**. Cela englobe l'efficacité alimentaire, la dynamique des réserves corporelles et son impact sur l'environnement. L'efficacité alimentaire sera étudiée à l'aide de la **consommation alimentaire résiduelle**.



Collecte de données sur des nouveaux traits

Smarter WP1 & 2

❖ Objectifs :

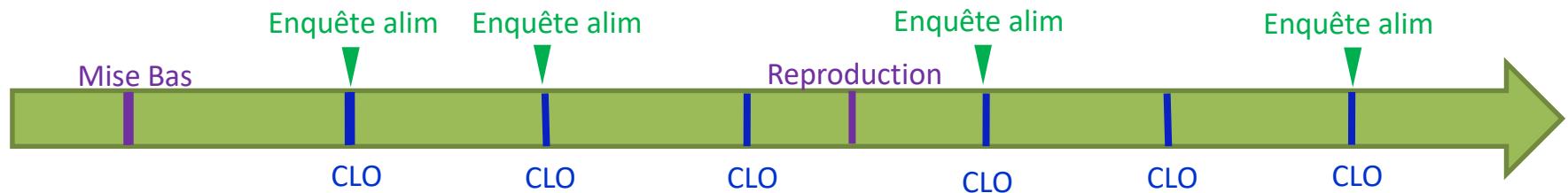
Parmi les différents WP traités dans le cadre du projet, Capgènes est particulièrement impliqué dans le WP1 sur **l'efficacité de l'utilisation des ressources alimentaires**

- Valider les **phénotypes** et génotypes liés à l'efficacité, dont l'efficacité alimentaire
- Etudier le **déterminisme génétique** de l'efficacité: estimer l'**héritabilité** des caractères et identifier des **régions du génome** expliquant la variabilité de ces caractères
- Caractériser le **lien** entre l'efficacité alimentaire et les systèmes alimentaires, la production, le métabolisme et la santé des chèvres.
- Corrélations génétiques avec les caractères en sélection
- Etude des **interactions Génétique x Environnement** (comparaisons de systèmes alimentaire ou de systèmes de reproduction)
- Constitution d'une **population de référence** en vue d'une future Indexation génomique

❖ Collecte, de janvier 2020 à janvier 2022 :

4 contrôles Smarter par campagne


- 1^{er} CL après MB
- 2^{ème} CL après MB
- 3^{ème} CL autour de la reproduction (après de préférence)
- 4^{ème} CL en fin de lactation

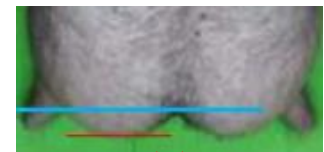


Contrôle laitier habituel plus :

- Pesées distribué et refus (pendant les 3 jours précédents le CL)
- Par l'éleveur ou ECL
- Enquête alimentation (proche du CL)
- Récupération info composition des aliments (étiquettes)
- Extraction des données spectrales (MIR)
- Extraction des données de débit, pour les élevages avec lactocordeur

❖ Pointage santé : 11 indicateurs d'état de bonne santé

1. Absence de **boiterie** sévère
2. Réussite de l'**écornage** (aucune repousse)
3. Absence d'**écoulement oculaire**
4. Absence d'**écoulement nasal**
5. Absence de **genoux** gonflés
6. Absence d'**abcès**
7. Propreté de l'**arrière-train**
8. Bon **état corporel** (ni maigre, ni gras)
9. Bon **état du pelage** (même si pelage sale)
10. Profil d'**onglon** normal 
11. Absence de **poches mammaires**



❖ Pointage santé : 11 indicateurs d'état de bonne santé

Poste	Alpine 472 chèvres	Saanen 603 chèvres	Total 1088 chèvres
Boiteries sévères	0,85%	0,83%	0,92%
Corne résiduelle	16,95%	34,33%	26,65%
Corne ne revenant pas vers l'avant	15,89%	34,16%	26,10%
Corne revenant vers la tête	1,06%	0,17%	0,55%
Écoulement oculaire	0,21%	0,66%	0,46%
Écoulement oculaire léger	0,21%	0,66%	0,46%
Écoulement oculaire important	0,00%	0,00%	0,00%
Écoulement nasal	3,39%	1,33%	2,39%
Genou(x) gonflé(s)	4,24%	10,28%	7,81%
Abcès	7,42%	25,04%	17,28%
Animaux maigres	2,97%	3,15%	3,03%
Animaux gras	1,06%	4,64%	3,03%
Pelage en mauvais état	8,26%	3,32%	5,61%
Arrière-train souillé	4,45%	7,96%	6,34%
Souillures visibles en soulevant la queue	3,81%	7,63%	5,88%
Souillures importantes	0,64%	0,33%	0,46%
Onglons déformés	30,51%	18,91%	23,99%
Poches mammaires	17,37%	4,15%	10,29%

❖ Relation tour de genoux et analyse CAEV

Des prises de sang ont été réalisées sur 10 chèvres prises aléatoirement dans chaque troupeau suivi pour estimer un statut positif/négatif

Campagne 1			
Eleveage suivi	Nombre de L1 pointées	Pourcentage de gros genoux chez les L1	Statut CAEV cheptel
1	190	16%	Positif
2	124	21%	Positif
3	104	0%	Négatif
4	112	11%	Positif
5	17	0%	Négatif
6	41	0%	Négatif
7	128	0%	Négatif
8	37	32%	Positif
9	187	0%	?
10	91	0%	Négatif
11	56	9%	?

La prévalence du CAEV dans le troupeau est visible à travers le pointage des L1

❖ Restitution aux éleveurs

POINTAGE SMARTER 2020

Nom : GAEC AUDUSSEAU

Numéro de cheptel : FR49193168



Poste	Troupeau 187 chèvres	Moyenne Alpine SMARTER 472 chèvres	Moyenne SMARTER 1088 chèvres
Boiteries sévères	1,07%	0,85%	0,92%
Corne résiduelle	0,53%	16,95%	26,65%
Corne ne revenant pas vers l'avant	0,00%	15,89%	26,10%
Corne revenant vers la tête	0,53%	1,06%	0,55%
Écoulement oculaire	0,53%	0,21%	0,46%
Écoulement oculaire léger	0,53%	0,21%	0,46%
Écoulement oculaire important	0,00%	0,00%	0,00%
Écoulement nasal	4,81%	3,39%	2,39%
Genou(x) gonflé(s)	0,00%	4,24%	7,81%
Abcès	0,53%	7,42%	17,28%
Animaux maigres	5,88%	2,97%	3,03%
Animaux gras	1,07%	1,06%	3,03%
Pelage en mauvais état	11,23%	8,26%	5,61%
Arrière-train souillé	10,16%	4,45%	6,34%
Souillures visibles en soulevant la queue	8,56%	3,81%	5,88%
Souillures importantes	1,60%	0,64%	0,46%
Onglons déformés	2,14%	30,51%	23,99%
Poches mammaires	4,28%	17,37%	10,29%

❖ 15 élevages suivis sur 2 ans :

Campagne 1 (2020) : 12 élevages

- **Enquête alimentaire** : env. 2800 chèvres/contrôle
- **Evaluation des statuts CAEV et paratub** des troupeaux
- **Pointage morpho + santé** : plus de 1000 L1 pointées
- **Génotypage** : plus de 1000 L1 prélevées

Campagne 2 (2021) : 11 élevages + 3 nouveaux

Applications dans d'autres projets

Utilisation des génotypages Smarter pour GénoCellules

❖ Utilisation des génotypages du GAEC Audusseau pour l'essai GénoCellules en caprins

Parmi les chèvres génotypées (Agranis), 89 L1 prélevées par Capgènes dans le cadre de Smarter

Indexation génomique européenne

Smarter WP6

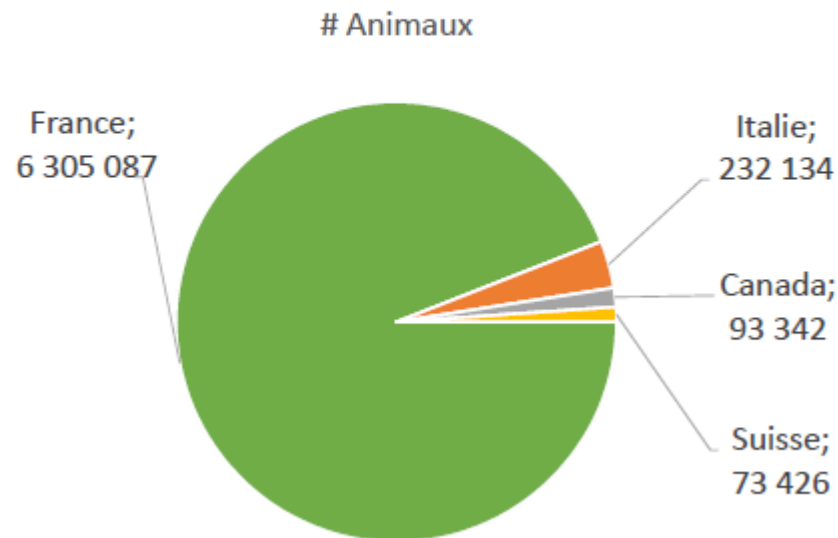
- ❖ **Objectif de Smarter** : mettre au point une indexation génomique commune à l'échelle européenne pour la résilience et l'efficacité alimentaire
- ❖ **Données en caprins** :

	France	Canada	Italie	Suisse
Pedigrees	Fournis	Fournis	Fournis	Fournis
Phénotypes	Fournis	Fournis	Fournis	Fournis
Génotypes	Fournis	Fournis	A venir	A venir

- ❖ **Objectifs** : Contribuer au progrès génétique rapide sur les traits de résilience et d'efficacité chez les ovins/caprins grâce à une coopération internationale améliorée
1. Fournir des **recommandations internationales pour l'enregistrement des phénotypes, des génotypes et des pedigrees**
 2. Produire des **évaluations génétiques/génomiques internationales** en mettant en commun les données génomiques et en créant de nouvelles populations de référence partagées chez les ovins/caprins
 3. Mettre au point les **procédures** nécessaires pour faciliter, encourager et motiver la coopération dans les évaluations internationales des petits ruminants
 4. Estimer le **rapport coût-bénéfice** des évaluations génétiques/génomiques internationales et de la coopération
 5. Optimiser l'**utilisation des nouveaux outils génomiques** pour améliorer la gestion des accouplements, la diversité génétique et la sélection dans les populations

❖ Pedigrees

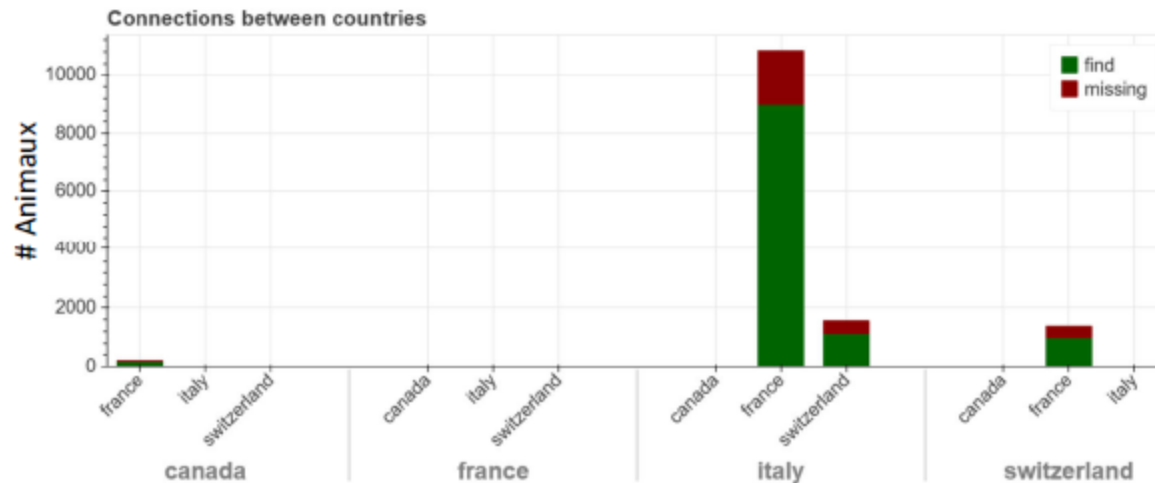
Quantité de données par pays



- La majorité du pedigree est constitué d'animaux **français (94%)**
- A peu près autant d'Alpine que de Saanen (**50/50**)

❖ Pedigrees

Connections entre pays



- Echanges majoritairement unilatéral (France → autres pays)
- Une majorité des connections sont retrouvés dans les pedigrees d'origine

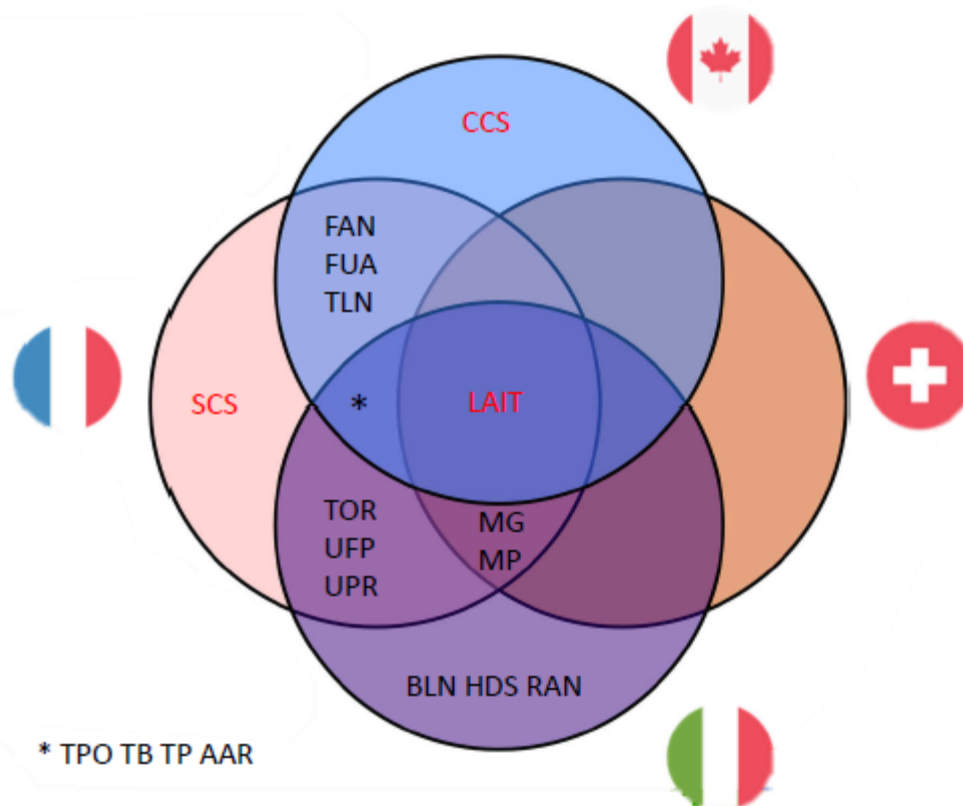
❖ Phénotypes



- LAIT: Quantité de lait
- MG: Matière grasse
- MP: Matière protéique
- TB: Taux Butyreux
- TP: Taux Protéique
- CCS: Comptage de cellule somatique
- SCS: Score de cellule somatique



- BLN: Ligne du dos
- TPO: Tour de Poitrine
- OUP: Ouverture des pieds
- FAP: Forme de l'avant-pis
- HDS: Distance des jarrets
- RAN: Angle de la croupe
- AAR: Qualité de l'attache arrière
- LOT: Longueur des trayons
- INT: Orientation des trayons
- PLA: Hauteur du plancher
- PRM: Profil de la mamelle



❖ Phénotypes

Une diversité des phénotypes: cas de la production laitière

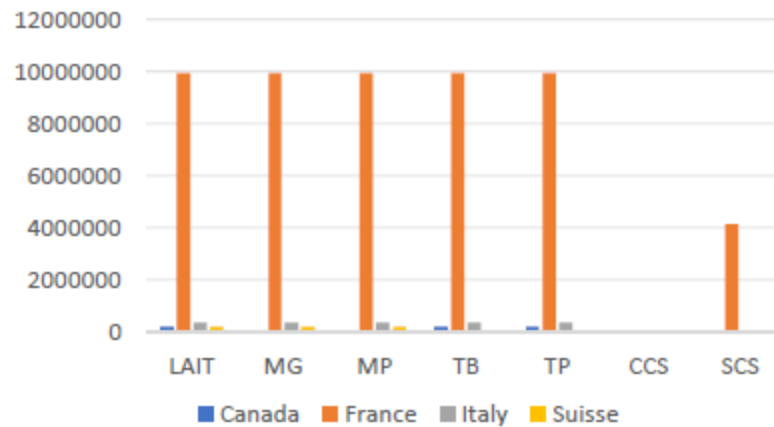
- Canada:
 - Données **contrôles** élémentaires (production laitière)
- France:
 - Données à la **lactation** (production laitière)
- Suisse:
 - Données à la lactation **coupés** en deux parties (1-100 jours et 101-220 jours)
- Italie:
 - Données à la lactation mais **précorrigées** (production laitière)

❖ Phénotypes

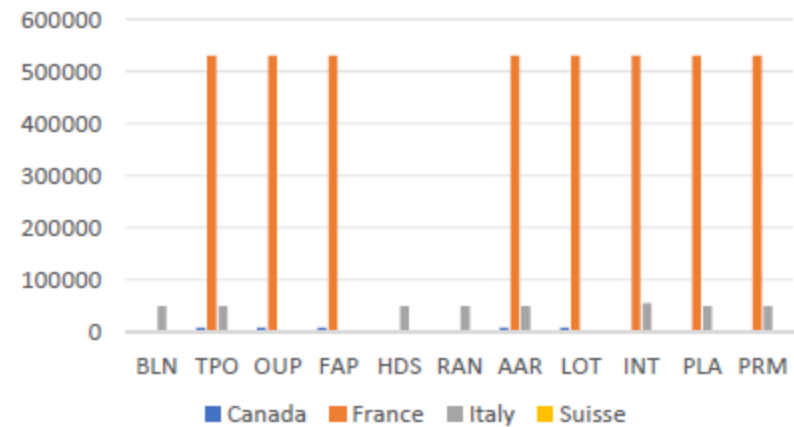


Quantité de données

Production laitière



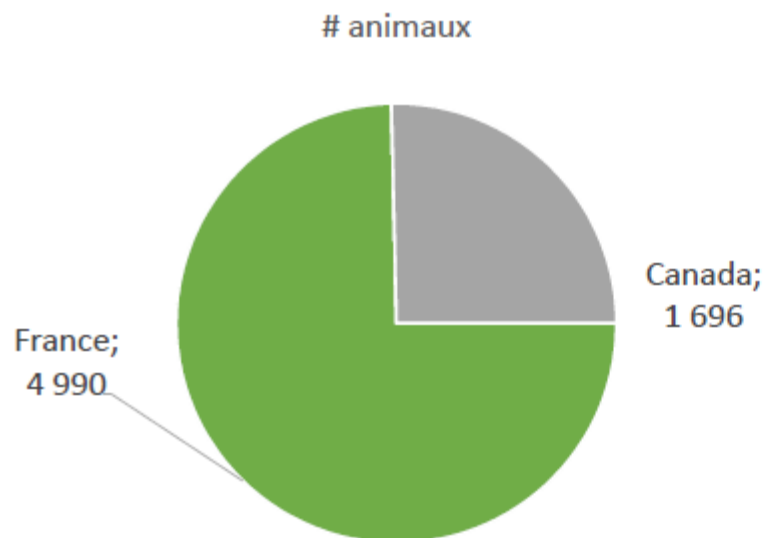
Morphologie



- Majorité des phénotypes sont français
- Quelques phénotypes pour CCS au Canada (~20k)

❖ Génotypes

Quantité de données



- La majorité des génotypes sont des animaux **français (77%)**
- A peu près autant d'Alpine que de Saanen (**50/50**)

