

Indexation Caprine

Note d'information aux organismes de l'élevage caprin

Numéro 2023-01 – 7 mars 2023

Protocole n° 00 23 202 003



INRAE

Préambule :

Pour cette indexation de début d'année, il y a trois nouveautés :

- Un nouveau caractère a été indexé : il s'agit de la « fertilité à l'IA ». L'index sera présent dans les fichiers d'inventaire de printemps mis à disposition par Capgènes puis figurera dans les inventaires génétiques (format papier) et dans SIECL à partir du mois de juillet 2023
- La composition de l'index de synthèse production, l'IPC (Index Production Caprin), de la race Alpine évolue.
- L'index de synthèse global, l'ICC (Index Combiné Caprin), intègre désormais l'index cellules somatiques et l'index fertilité à l'IA.

Sommaire :

1. L'indexation fertilité à l'IA
 - 1.1. Les données prises en compte
 - 1.2. Le principe
 - 1.3. Le modèle d'indexation
 - 1.4. La diffusion des index
2. La composition de l'IPC en race Alpine
3. La composition de l'ICC
4. Les résultats de l'indexation de janvier
 - 4.1. Les caractères de production
 - 4.2. Les cellules somatiques
 - 4.3. Les caractères de morphologie de la mamelle
 - 4.4. La fertilité à l'IA
 - 4.5. L'index de synthèse

1. L'INDEXATION FERTILITE A L'IA

1.1. Les données prises en compte

Le fichier utilisé pour l'indexation a été constitué à partir des données de fertilité à l'IA remontées dans SIECL, ainsi que le résultat de l'insémination qui est déduit des mises-bas déclarées, selon que l'intervalle de temps [IA-mise bas] est compatible ou non avec la durée de gestation moyenne. Ainsi, la variable étudiée est la réussite ou l'échec à la reproduction (pour l'IA congelée uniquement). Pour définir les données prises en compte dans l'indexation, les règles suivantes sont appliquées :

- Une IA est considérée comme fécondante si c'est le seul événement de reproduction dans la période [160-140] jours qui précède une mise-bas.
- Lorsqu'il existe plusieurs événements de reproduction (IA ou monte naturelle) compatibles avec une date de mise-bas, les données ne sont pas prises en compte.
- Si une IA n'est pas suivie d'une mise-bas dans une période de 140 à 160 jours après à cette insémination, elle est considérée comme non fécondante, à condition que la chèvre ne soit pas sortie de l'élevage dans les 5 mois suivant l'insémination et qu'au moins un contrôle laitier ait été réalisé dans l'élevage dans les 7 mois postérieurs à l'insémination. Si un mouvement a été enregistré pour l'animal ou qu'il n'y a plus de contrôle dans l'élevage, on ne peut pas déterminer le résultat de l'IA et elle n'est donc pas prise en compte.

- Pour être prise en compte dans l'indexation, le résultat de l'IA (réussite ou échec) doit avoir été déterminé avec certitude (cf règles au-dessus) et l'insémination doit avoir été réalisée au moins 10 mois avant la date d'indexation (temps minimum pour que l'ensemble des informations nécessaires soient remontées dans SIECL).

- Les IA des chevrettes ne sont pas prises en compte.

1.2. Le principe

Comme pour les caractères de production et la morphologie, la méthodologie et le modèle utilisés permettent de corriger au mieux l'influence des effets de milieu identifiés en combinant de façon optimale toute l'information disponible :

- **Les performances** : toutes les IA validées, avec le résultat « réussite » ou « échec » sont prises en compte. Ainsi, les chèvres sont évaluées sur leurs performances propres et les boucs sur les performances de leurs filles.

- **Les généalogies** : l'ensemble des généalogies est pris en compte ; il s'agit des ascendants, des descendants et des collatéraux.

- **La génomique** : l'information apportée par le traitement des génotypages est prise en compte pour les animaux génotypés, essentiellement les boucs d'IA et les mères de ces boucs.

Les index calculés permettent la comparaison objective d'animaux quels que soient leur sexe, leur âge, leur troupeau ou leur région d'origine, ainsi que la mesure du progrès génétique estimé.

1.3. Le modèle d'indexation

D'une manière générale, La performance (réussite ou échec à l'IA) d'un animal peut être expliquée par quatre groupes de facteurs :

- la valeur génétique de l'animal,
- un effet de l'animal non génétique et non transmissible, ou "effet d'environnement permanent", résultant d'effets non identifiés propres à l'animal et se répétant d'une IA à une autre. L'effet d'environnement permanent permet de tenir compte de l'environnement commun entre les différentes performances d'un animal.
- des effets de milieu identifiés,
- un résidu du modèle.

Pour l'indexation de la fertilité à l'IA, Les effets de milieu pris en compte, qui ont démontré un effet significatif sur les performances, sont les suivants :

- Le cheptel,
- L'inséminateur,
- Le type de traitement de synchronisation des chaleurs avec 4 catégories : traitement de synchronisation sans traitement lumineux, traitement de synchronisation + traitement lumineux,

traitement lumineux seul, chaleurs naturelles. Toutes les IA avec un autre type de traitement (comme la mélatonine) ne sont pas prises en compte.

- Le rang de lactation au moment de l'IA, en regroupant les lactations de rang 4 et plus,
- L'intervalle entre l'IA et la mise-bas précédente exprimé en jours, avec 4 classes : [0-180[, [180-210[, [210-240[, ≥240.
- Le mois de l'IA avec 7 classes : octobre à mars, avril, mai, juin, juillet, août et septembre. Cet effet est en interaction avec la région.
- Le jour de la semaine (en regroupant le samedi et le dimanche) en interaction avec la région.

Tous ces effets sont en interaction avec l'année.

Les animaux appartenant à un niveau d'un effet du modèle avec un effectif inférieur à 5 sont éliminés.

L'héritabilité, qui représente la part génétiquement transmissible à la descendance, prise en compte dans l'indexation est de 0,05 en race Saanen et 0,04 en race Alpine. La répétabilité du modèle, qui représente le degré de ressemblance entre deux performances d'une chèvre, est de 0,11 pour les deux races.

1.4. La diffusion des index

Pour avoir un index fertilité diffusé, les règles suivantes doivent être respectées :

- pour les femelles : au minimum une IA validée,
- pour les mâles : au minimum 20 filles avec une IA validée dans 10 élevages.

Les index fertilité sont exprimés en base 100. Un index supérieur à 100 pour un bouc d'IA signifie que ses filles ont en moyenne un taux de réussite à l'IA supérieur à la moyenne de la population.

2. LA COMPOSITION DE L'IPC EN RACE ALPINE

Suite à une décision de la Commission Innovation, Recherche et Développement de Capgènes, qui a souhaité une accélération du progrès génétique sur les taux, la formule de l'IPC évolue :

$$\text{IPC} = 1 \text{ IMP} + 0,4 \text{ ITP} + 0,1 \text{ IMG} + 0,2 \text{ ITB}$$

Soit, par rapport à la formule précédente, une inversion des poids de l'index matière grasse et de l'index taux butyreux.

La composition de l'IPC reste inchangée en race Saanen :

$$\text{IPC} = 1 \text{ IMP} + 0,4 \text{ ITP} + 0,2 \text{ IMG} + 0,1 \text{ ITB}$$

Avec IMP = Index Matière Protéique

ITP = Index Taux Protéique

IMG = Index Matière Grasse

ITB = Index Taux Butyreux

Pour rappel, les règles de diffusion de l'IPC sont les suivantes :

- pour les femelles : un $CD > 0,30$ et au minimum une lactation validée,
- pour les mâles : un $CD > 0,30$ et au minimum 8 filles avec une lactation validée.

Les index sont publiés pour les mâles d'IA génotypés quels que soient le CD et le nombre de filles.

3. LA COMPOSITION DE L'ICC

Lors de la Commission Innovation, Recherche et Développement de Capgènes, il a aussi été décidé de prendre en compte les cellules somatiques (dont l'index est publié depuis 2012) et la fertilité à l'IA. Les nouvelles formules de l'ICC permettront de progresser de façon harmonisée sur ces deux nouveaux caractères tout en continuant à faire du progrès génétique sur les caractères de production et la morphologie.

Les formules sont adaptées aux caractéristiques de chaque race. Elles tiennent compte des corrélations génétiques entre caractères qui diffèrent entre Alpine et Saanen.

En race Saanen :

$$ICC = 0,9 IPC + 0,5 IMC + 0,3 INDCELL + 0,3 INDFERT$$

En race Alpine :

$$ICC = 1 IPC + 0,4 IMC + 0,2 INDCELL + 0,3 INDFERT$$

Avec INDCELL : Index cellules somatiques

INDFERT : Index fertilité à l'IA

IMC : Index Morphologique Caprin

La composition de l'IMC reste inchangée (et identique dans les deux races) :

$$IMC = \text{index AVP} + \text{index PRM} + \text{index PLA} + \text{index ORT} + \text{index AAR}$$

Avec index AVP : index Avant-pis

index PRM : index Profil de la mamelle

index PLA : index Hauteur du plancher

index ORT : index Orientation des trayons

index AAR : index Largeur de l'attache-arrière

Les règles de diffusion de l'ICC sont les suivantes :

- $CD \text{ production} > 0,30$ et au moins une lactation prise en compte dans l'indexation,
- Femelle pointée.

Dans le cas où une chèvre n'aurait pas d'index cellules et/ou d'index fertilité diffusé, c'est l'index sur ascendance qui est utilisé ou à défaut l'index moyen de la race.

4. LES RESULTATS DE L'INDEXATION DE JANVIER

4.1 Les caractères de production

Par rapport à l'évaluation génétique de septembre 2022, 91 342 nouvelles lactations ont été prises en compte.

Pourcentage d'invalidations

Les causes d'invalidation ainsi que les pourcentages correspondants pour la campagne 2022 (du 1^{er} août 2021 au 31 juillet 2022) sont présentés dans le tableau I.

Cause d'invalidation	Nombre de lactations invalidées	Pourcentage de lactations invalidées
G – Rang lactation trop élevé (> 10)	193	0,5
U - Mutation en cours de lactation	219	0,5
J - Intervalle moyen début trop grand (> 52j)	13 070	32,2
I - Intervalle moyen trop grand (>52j)	12 129	93,9
A - Non alternance laits contrôlés	1 877	4,6
T – Lactation tarie trop tôt	401	1
D – Lactation en cours trop courte (<76j)	11 016	27,2
L - Cumul lait hors borne	38	0,1
Q - Lait quotidien hors borne	57	0,1
F - Nb. ctls lactants insuffisant	0	0
H - Non chronologie num contrôle	1	≈ 0
9 – Non alternance taux contrôlés	716	1,8
M et N - Cumul MG ou MP hors borne	2	≈ 0
X et Y - TB ou TP moyen lactation hors borne	135	0,3
Nombre de femelles par troupeau-campagne-numéro de lactation inférieur à 3	182	0,5

*cette clause contribue à une estimation fiable des effets de milieu et des effets génétiques

Tableau I : Effectifs et pourcentage de lactations invalidées pour la campagne 2022 pour les différentes causes d'invalidation (classées par ordre de priorité)

Les deux principales causes d'invalidation concernent des intervalles entre contrôles trop importants, soit pour l'intervalle entre la mise-bas et le premier contrôle (cause J), soit pour l'intervalle moyen entre deux contrôles jusqu'à 250 jours de lactation (cause I). La troisième cause est un écart entre la date de début de lactation et le dernier contrôle connu inférieur à 76 jours (cause D). Trop imprécises à ce stade, ces lactations seront prises en compte lors de la prochaine indexation, si elles ne sont pas invalidées pour une autre cause.

Evolution des index

Les moyennes et écarts types des index production de l'indexation de septembre 2022 et de celle de janvier 2023 sont présentés dans le tableau II.

	Saanen		Ecart	Alpines		Ecart
	Sept. 2022	Janv. 2023		Sept. 2022	Janv. 2023	
Effectif	52 331	48 467		102 964	94 751	
LAIT	14,4 ± 64,8	15,4 ± 65,2	+1,0	15,7 ± 61,7	18,4 ± 61,8	+2,7
MP	0,47 ± 1,85	0,51 ± 1,87	+0,04	0,44 ± 1,78	0,54 ± 1,78	+0,10
MG	0,52 ± 2,28	0,57 ± 2,29	+0,05	0,49 ± 2,18	0,61 ± 2,18	+0,12
TP	0,01 ± 1,11	0,02 ± 1,12	+0,01	-0,07 ± 1,13	-0,05 ± 1,15	+0,02
TB	-0,02 ± 1,92	0 ± 1,93	+0,02	-0,12 ± 1,91	-0,10 ± 1,94	+0,02
IPC	105,8 ± 23,2	106,3 ± 23,4	+0,5	104,9 ± 22,5	105,6 ± 20,9	+0,7
CD	0,51 ± 0,09	0,51 ± 0,09	0	0,52 ± 0,09	0,52 ± 0,09	0

Tableau II : Moyenne des index en base mobile des traitements de septembre 2022 et janvier 2023 pour les femelles en lactation avec un index diffusé (élevages adhérant à Capgènes, CD > 0,30 et au moins une lactation prise en compte)

4.2. Les cellules somatiques

Pourcentage d'invalidations

Les causes d'invalidation ainsi que les pourcentages correspondants pour la campagne 2022 (du 1^{er} août 2021 au 31 juillet 2022) sont présentés dans le tableau III.

Cause d'invalidation	Nombre de lactations invalidées	Pourcentage de lactations invalidées
1 ^{ère} lactation invalide pour les cellules*	11 906	10,6
Lactation invalidée pour le lait	27 509	24,6
Pas de données cellules	1 905	1,7
Numéro de lactation > 3	59 430	53,0
Race différente d'Alpine ou Saanen	10 609	9,5
Nombre de femelles par troupeau-campagne-numéro de lactation inférieur à 3	649	0,6

*Cette clause ne s'applique pas aux chèvres nées après l'année 2000 et de parents connus

Tableau III : Effectifs et pourcentage de lactations invalidées pour l'indexation cellules pour la campagne 2022. Les causes d'invalidation sont classées par ordre de priorité.

Distribution des index

La distribution de l'index cellules somatiques (indexation de janvier 2023) pour chacune des 2 races est représentée en figure 1.

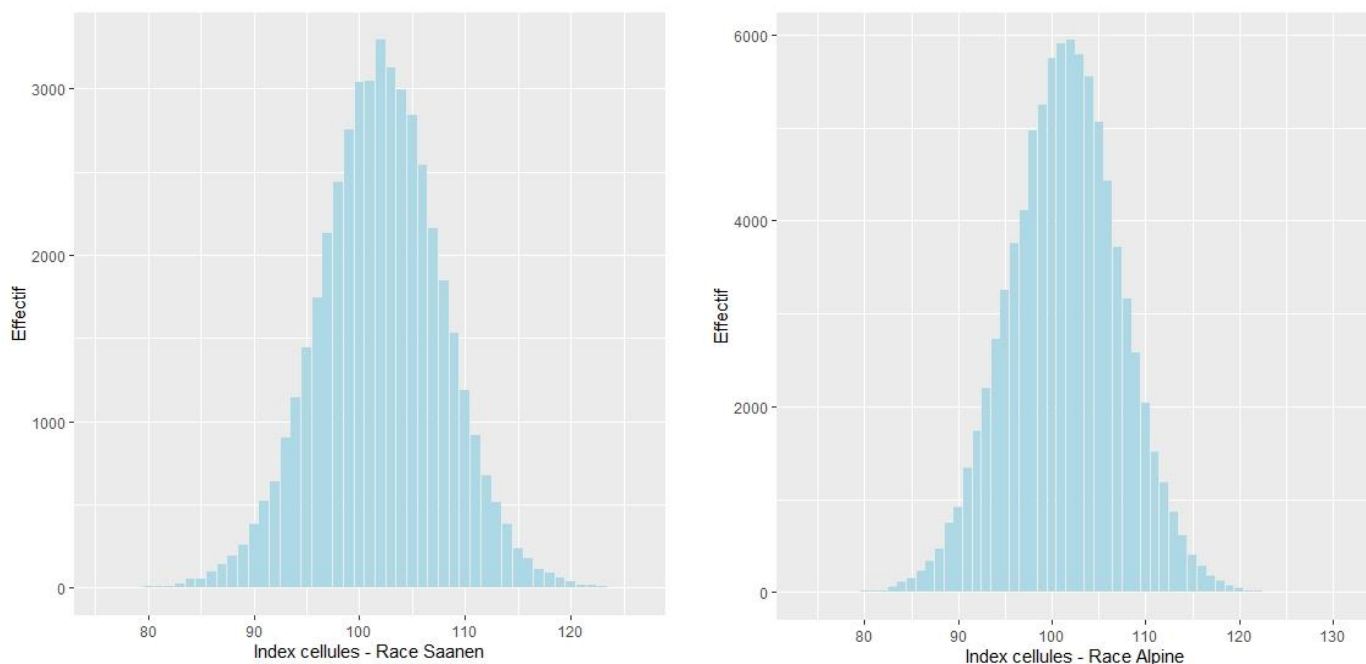


Figure 1 : Distribution de l'index cellules somatiques (en base 100) pour les femelles actives avec un index diffusé (élevages adhérant à Capgènes, CD > 0,25 et au moins une lactation prise en compte) pour l'indexation de janvier 2023

Evolution des index

Les moyennes et écarts types des index cellules somatiques de l'indexation de septembre 2022 et de celle de janvier 2023 sont présentés dans le tableau IV.

	Saanen		Ecart	Alpines		Ecart
	Sept. 2022	Janv. 2023		Sept. 2022	Janv. 2023	
Effectif	49 628	45 826		100 907	87 697	
CCS*	101,9 ± 5,9	102,0 ± 5,9	+0,1	101,2 ± 6,0	101,4 ± 6,0	+0,2
CD	0,42 ± 0,08	0,41 ± 0,08	0	0,42 ± 0,08	0,42 ± 0,08	0

Tableau IV : Moyenne des index Comptages de Cellules Somatiques (CCS) en base mobile des traitements de septembre 2022 et janvier 2023 pour les femelles en lactation avec un index diffusé (élevages adhérant à Capgènes, CD > 0,25 et au moins une lactation prise en compte)

4.3. Les caractères de morphologie de la mamelle

A l'indexation de janvier 2023, 6 013 pointages supplémentaires ont été pris en compte, 35% en race Saanen, 65% en race Alpine. Sur la campagne 2022, les pointages sont réalisés à 93% sur des primipares.

Pourcentage d'invalidations

Le pourcentage de pointages éliminés par cause d'élimination pour la campagne 2022 (du 1^{er} août 2021 au 31 juillet 2022) est présenté dans le tableau V.

Causes d'élimination	Saanen		Alpines	
	Nombre de pointages	Pourcentage	Nombre de pointages	Pourcentage
Numéro de lactation > 3	92	4,3 %	258	5,3 %
Femelle tarie au moment du pointage	4	0,2 %	6	0,1 %
Un (ou les deux) parent(s) inconnu(s)	1 908	88,6 %	4 351	89,7 %
Nombre de femelles par troupeau-campagne inférieur à 5	148	6,9 %	235	4,9 %

Tableau V : Effectifs et pourcentage de pointages éliminés lors de la campagne 2022 pour chaque cause d'élimination

Le pourcentage de femelles éliminées car la généalogie est inconnue constitue la cause la plus fréquente.

Distribution des index

La distribution de l'IMC (indexation de janvier 2023) pour chacune des 2 races est représentée en figure 2.

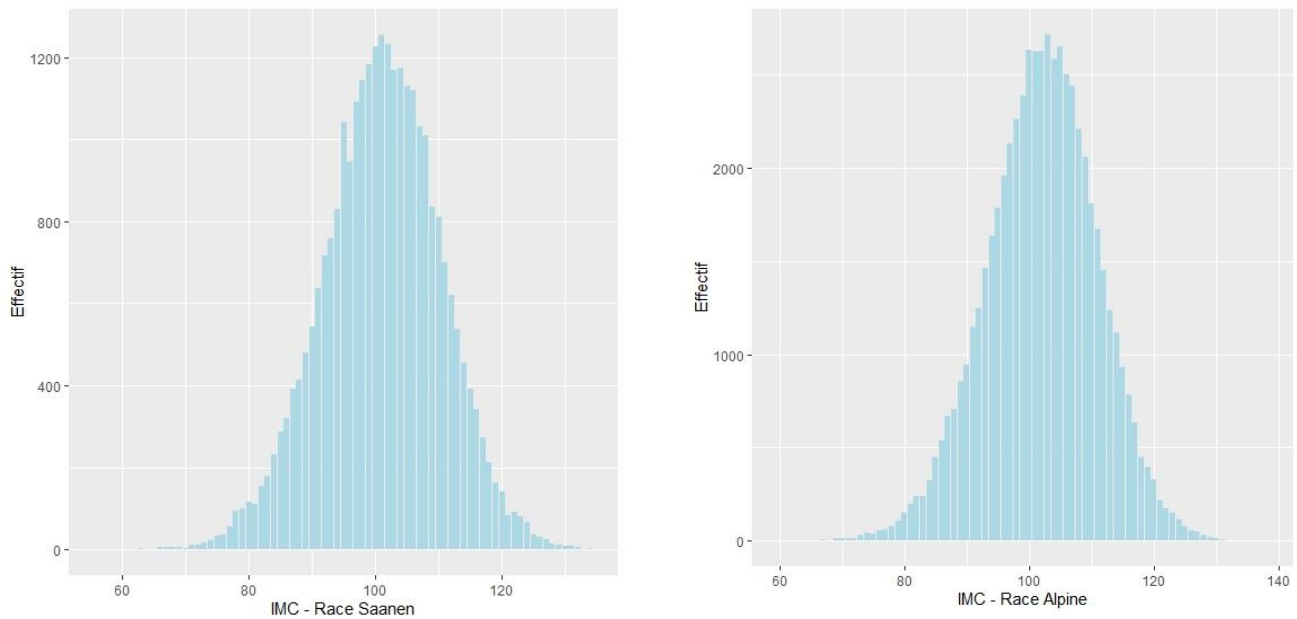


Figure 2 : Distribution de l'IMC (en base 100) pour les femelles actives avec un index diffusé (femelles pointées des élevages adhérents à Capgènes)

Evolution des index

Les moyennes et écarts types des index composant l'IMC (Avant-pis (AVP), Profil de la mamelle (PRM), Hauteur du plancher (PLA), Orientation des trayons (ORT), Largeur de l'attache-arrière (AAR)) et de l'IMC de l'indexation de septembre 2022 et de celle de janvier 2023 sont présentées dans le tableau VI.

	Saanen		Ecart	Alpines		Ecart
	Sept. 2022	Janv. 2023		Sept. 2022	Janv. 2023	
Effectif	31 607	28 286		62 679	58 568	
AVP	100,5 ± 7,1	100,5 ± 7,0	0	101,5 ± 6,7	101,6 ± 6,7	+0,1
PRM	100,5 ± 8,3	100,5 ± 8,4	0	100,2 ± 7,5	100,2 ± 7,4	0
PLA	100,4 ± 7,0	100,4 ± 6,9	0	100,9 ± 6,7	101,0 ± 6,7	+0,1
ORT	100,6 ± 7,4	100,7 ± 7,4	+0,1	101,1 ± 8,1	101,2 ± 8,1	+0,1
AAR	100,9 ± 9,3	101,0 ± 9,2	+0,1	102,6 ± 10,3	102,9 ± 10,3	+0,3
IMC	101,0 ± 9,4	101,0 ± 9,4	0	101,9 ± 8,9	102,1 ± 8,9	+0,2

Tableau VI : Moyenne des index de morphologie et de l'IMC pour les femelles actives avec un index diffusé (femelles pointées des élevages adhérent à Capgènes)

4.4. La fertilité à l'IA

Données de la dernière campagne

Parmi les 67 646 IA réalisées pendant la période du 28 février 2021 au 1er mars 2022, le résultat de l'IA a pu être déterminé avec certitude pour 89% des inséminations. Dans 10% des cas, le résultat était inconnu et pour 1% des cas, il y avait plusieurs événements de reproduction possibles pour une date de mise bas.

Sur cette période, les IA ont été réalisées pour 35% en race Saanen et 63% en race Alpine et le taux de réussite moyen sur les deux races était de 61%. Les chèvres inséminées étaient dans 38% des cas en première lactation et dans 32% des cas en deuxième lactation. En moyenne, 81 IA ont été réalisées par élevage.

Distribution des index

La distribution des index chèvres en fonction du nombre de réussite à l'IA sont présentées dans les figures 3 et 4.

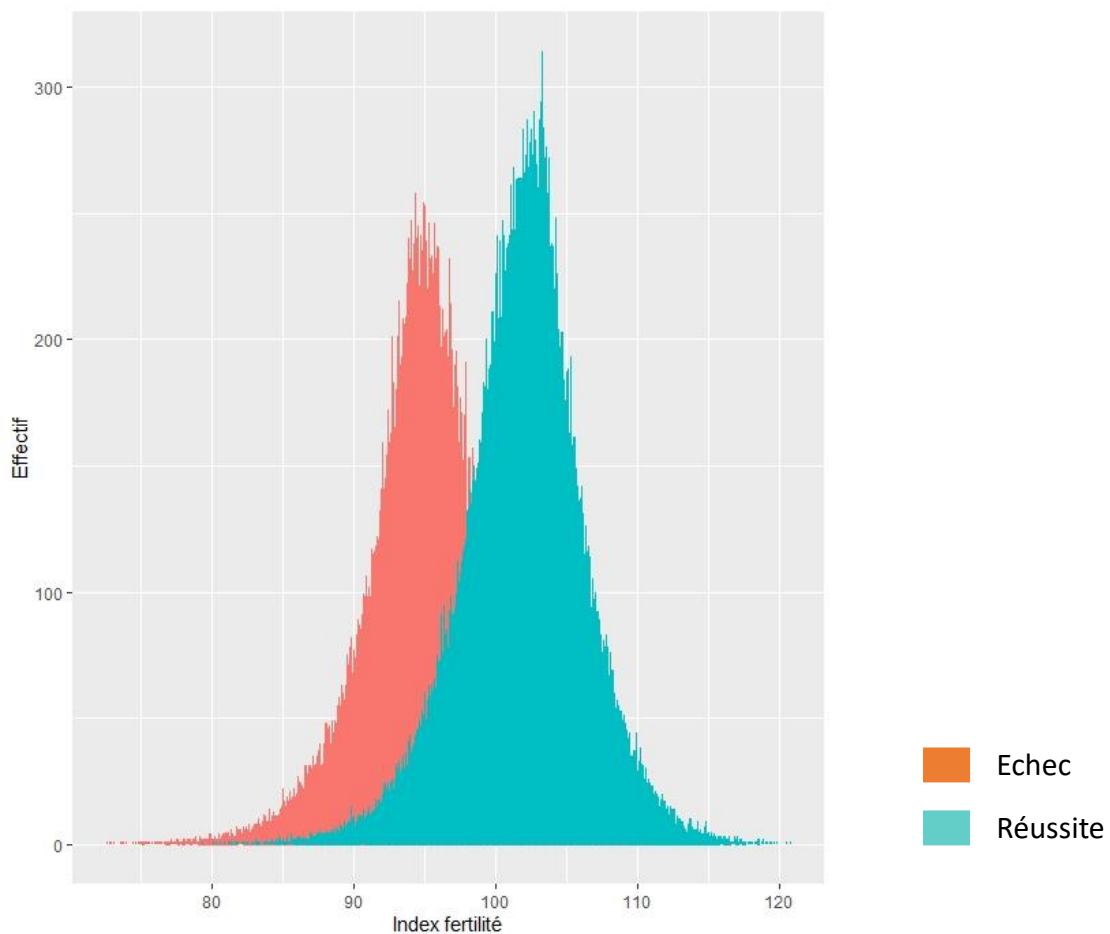


Figure 3 : Distribution de l'index fertilité pour des femelles avec une IA en fonction du résultat de l'IA

Les chèvres ayant une réussite à l'IA ont en moyenne un index de 101,9 (± 4) points, alors que celles dont l'IA s'est soldée par un échec ont en moyenne un index de 95,1 (± 4) points.

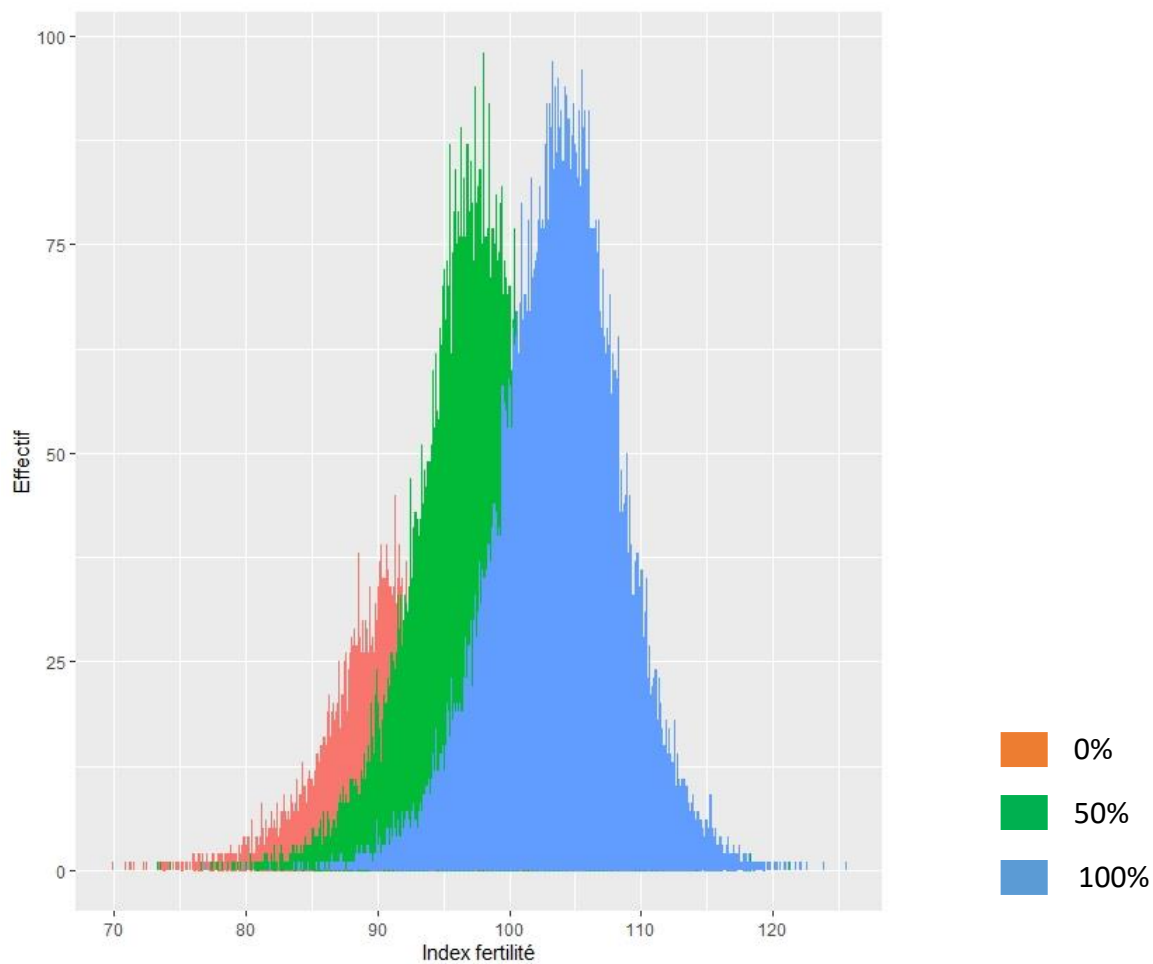


Figure 4 : Distribution de l'index fertilité pour des femelles ayant eu deux IA en fonction du taux de réussite

L'index des chèvres pour lesquelles les deux IA ont été suivies d'une mise-bas (100% de réussite) est en moyenne de 103,7 (± 4) points, alors que celui des chèvres dont les deux IA n'ont pas réussi (0%) est en moyenne de 91,5 (± 5) points. Les chèvres ayant réussi une IA sur deux (50%) ont en moyenne un index de 97,7 (± 4) points.

4.5. L'Index de synthèse

Distribution des index

La distribution de l'ICC pour l'indexation de janvier est présentée dans la figure 5.

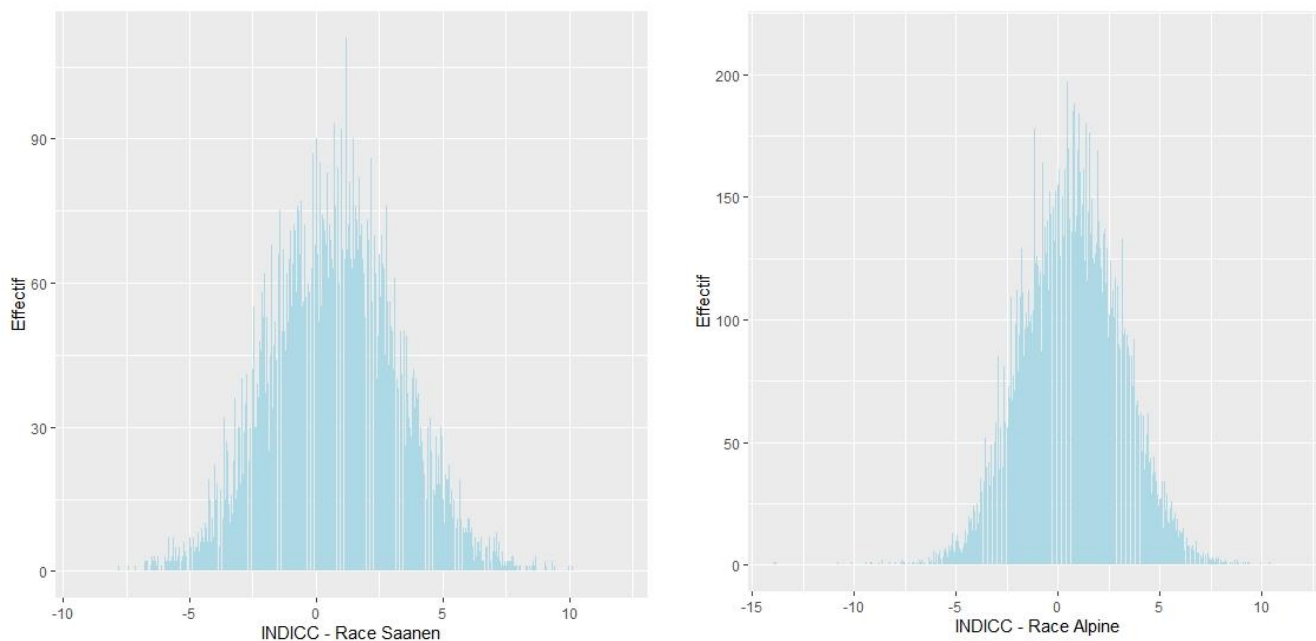


Figure 5 : Distribution de l'index de synthèse ICC pour les chèvres avec un index diffusé (CD production > 0,30 et au moins une lactation prise en compte dans l'indexation et un pointage valide)

Evolution des index

Les moyennes de l'index de synthèse ICC sont présentées dans le tableau VII pour les femelles avec un index diffusé.

	Saanen		Ecart	Alpines		Ecart
	Sept. 2022	Janv. 2023		Sept. 2022	Janv. 2023	
N	52 601	48 705		103 165	94 913	
ICC	0,67 ± 2,49	0,72 ± 2,55	+0,05	0,60 ± 2,38	0,70 ± 2,38	+0,10

Tableau VII : Moyenne de l'ICC de l'indexation de septembre 2022 et de celle de janvier 2023, pour les femelles actives, pointées, avec un CD production > 0,30 et au moins une lactation indexée