

## Premier regard sur les performances des femelles indexées en génomique

Ce travail est un défrichage préalable aux prochaines études sur les liens entre les index génomiques des femelles et leurs performances ultérieures qui seront menées en 2014 par l'UMT3G.

Pour compléter les premiers éléments présentés au SPACE 2013 lors de la conférence « Génétique », l'analyse des relations entre les index génomiques des femelles et leurs performances dans les troupeaux est étendue aux caractères de production (lait, TP, TB), fonctionnels (cellules, fertilité, longévité, facilité de vêlage, vitesse de traite et tempérament) et à plusieurs caractères morphologiques, et étudiée pour les trois premières races concernées par l'évaluation génomique : montbéliarde, normande et prim'holstein.

### 1. Les données utilisées :

Ce sont :

- **les index génomiques ;**
- **les performances et événements enregistrés dans le SIG** utilisés pour l'évaluation génétique : contrôles de performances lait et morphologie, mouvements d'animaux, inséminations, vêlages.

Sont prises en compte : les femelles ayant une évaluation génomique officielle au traitement 2013/1 (Bilan d'indexation de février 2013) :

- avec une première lactation démarrée entre le 01/09/2011 et le 31/08/2012, pour tous les caractères,
  - et dont la durée est comprise entre 250 et 500 jours, pour les caractères de production, les cellules et la morphologie.

L'étude concerne 4 800 prim'holstein, 2 000 montbéliardes et 900 normandes primipares en 2012.

## 2. Les réserves sur cette première approche :

Les femelles indexées en génomique primipares en 2012 sont pour la majorité des **femelles de programme** (les génotypages à la demande d'éleveurs ont réellement démarré en 2012, et le plus souvent pour des petites génisses (primipares en 2014)). Il s'agit donc d'une population sélectionnée, non représentative de l'ensemble.

Les performances mises en relation sont des **performances brutes**, telles qu'elles sont vues par les éleveurs dans leurs troupeaux, avec toutes les différences de situations parmi ces troupeaux. Elles dépendent aussi d'autres facteurs que la génétique, dont l'influence est variable selon les caractères, les caractères fonctionnels étant les plus soumis à ces facteurs non génétiques.

Pour certains caractères, l'index et la performance mis en relation ici ne sont pas tout à fait correspondants : index CEL et comptages cellulaires (la transformation en scores cellulaires est nécessaire pour l'évaluation), index FERv et taux de non-retour entre 18 et 90 jours (TNR90) (c'est le taux de gestation qui est évalué), index LGF et fréquence de femelles présentes 18 mois après le premier vêlage (la méthode d'évaluation utilise des probabilités), index FVEL et fréquence de vêlages difficiles (l'évaluation est adaptée aux effets de seuil typiques de ce caractère). La relation index-performance est plus directement correspondante pour les index lait (lactation adulte en 305j), TP, TB, IVIA1 (nb jours), et index élémentaires de morphologie (notes ou mesures de pointage). De plus, sauf pour la production et les cellules, les index sont issus d'évaluations multicaractères, qui s'enrichissent donc d'autres informations que le seul caractère évalué.

La performance étudiée en relation avec la fertilité est individuellement peu précise : une seule IA par femelle avec un résultat 0 ou 1. Le taux de non retour, comme la fréquence de femelles sorties boucherie ou mortes et la fréquence de vêlages difficiles n'ont de sens qu'au niveau de groupes. Pour ces deux derniers caractères, les événements informatifs sont minoritaires (la majorité des femelles sont encore présentes ou vêlent facilement, heureusement). Dans ces cas, il faut des effectifs importants pour une précision acceptable. Seules les femelles prim'holstein sont suffisamment nombreuses pour que leurs résultats soient présentés ici.

Malgré ces réserves, la mise en regard de l'index génomique des femelles, qui peut être disponible au début de leur vie, et des performances qu'elles ont ensuite réalisées dans les troupeaux, est une première étape d'évaluation de la pertinence de ces index génomiques pour annoncer la carrière des femelles. Les effectifs réunis ici sont encore modestes, et les études futures apporteront certainement des réponses plus précises à la question : est-ce que les performances des femelles sont en lien avec leur index génomique ?

### **3. Une illustration des liens entre index génomiques et performances : les moyennes par classe d'index**

Les femelles étudiées ont été regroupées par classe d'index génomique, et à chaque classe est associée la performance brute moyenne du groupe. Des représentations graphiques sont proposées pour chaque caractère étudié dans les trois races. Seules les classes où sont réunies plus de 100 femelles (prim'holstein) ou 40 femelles (montbéliarde et normande) figurent sur ces graphiques.

Pour les caractères de production et la morphologie, les différences entre classes d'index correspondent à des différences sensibles de performances, dans le sens annoncé. Pour les caractères fonctionnels, cette correspondance existe aussi, mais moins nettement. Les réserves indiquées en préambule (femelles choisies, performances brutes, performance et caractère évalué pas totalement concordants) et l'influence forte du milieu sur ces caractères atténuent la relation génomique-performance.

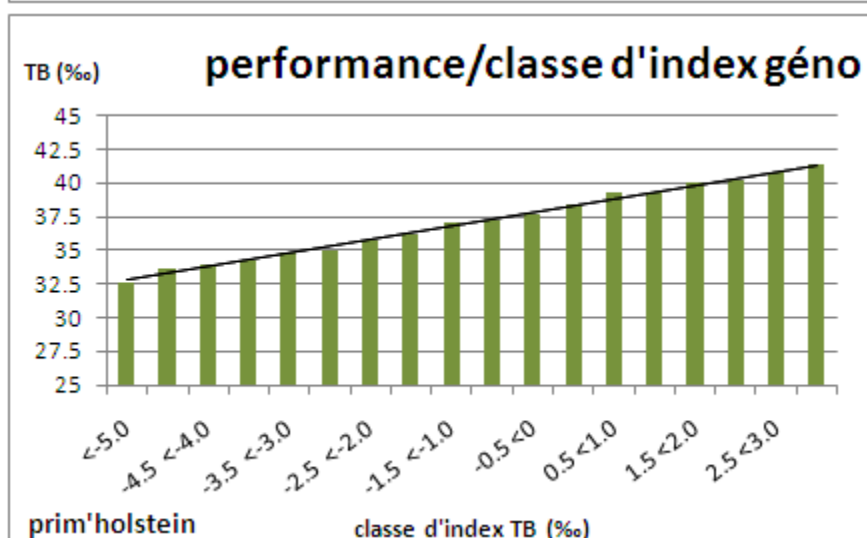
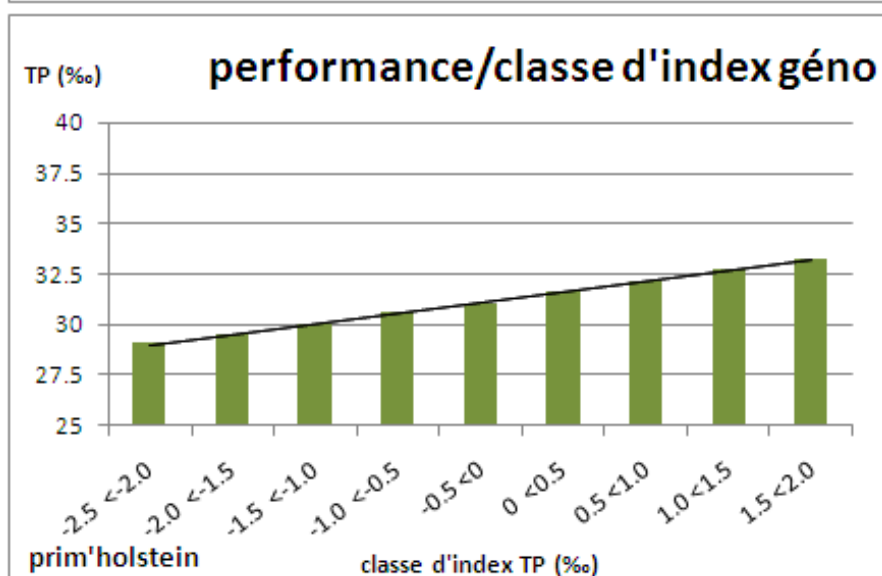
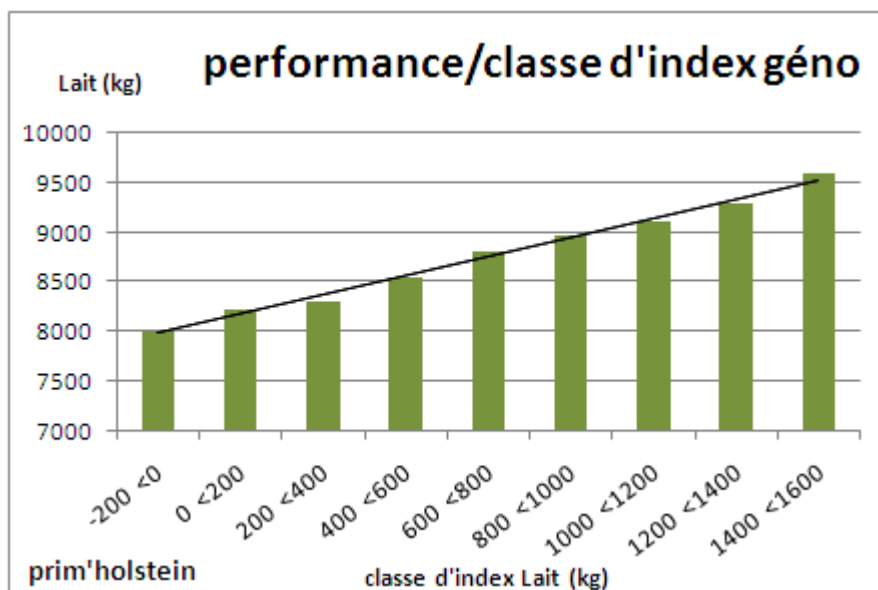
Néanmoins, le lien entre les index génomique des femelles et leurs performances apparaît pour tous les caractères étudiés, de façon plus ou moins marquée certes selon les caractères, mais avec une belle régularité. Et ce qui est remarquable, c'est la similitude des relations observées dans les trois races :

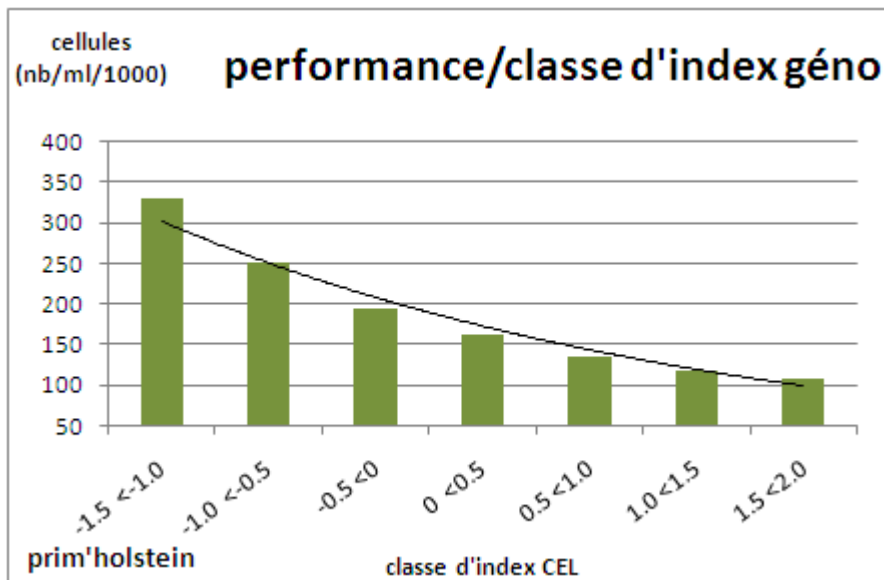
- pour certains caractères, le lien est net : TP, TB, HS/taille, lait ;
- et pour d'autres, l'amplitude des différences de performances est moindre entre les classes d'index extrêmes : tempérament, aplombs/locomotion.

## Moyenne des performances brutes par classe d'index génomique

Prim'holstein : ~4 800 femelles L1 en 2012 avec index génomique

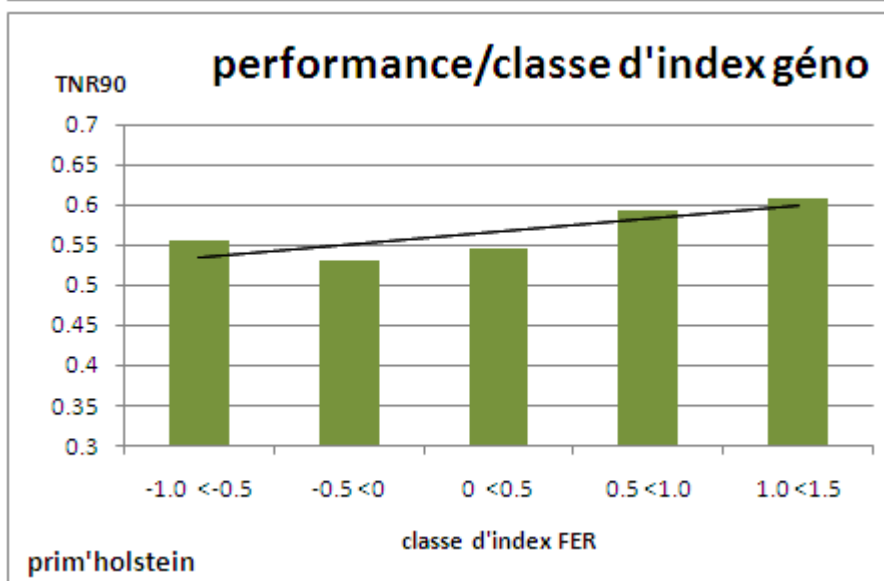
Toutes les classes représentées comptent au moins 100 femelles



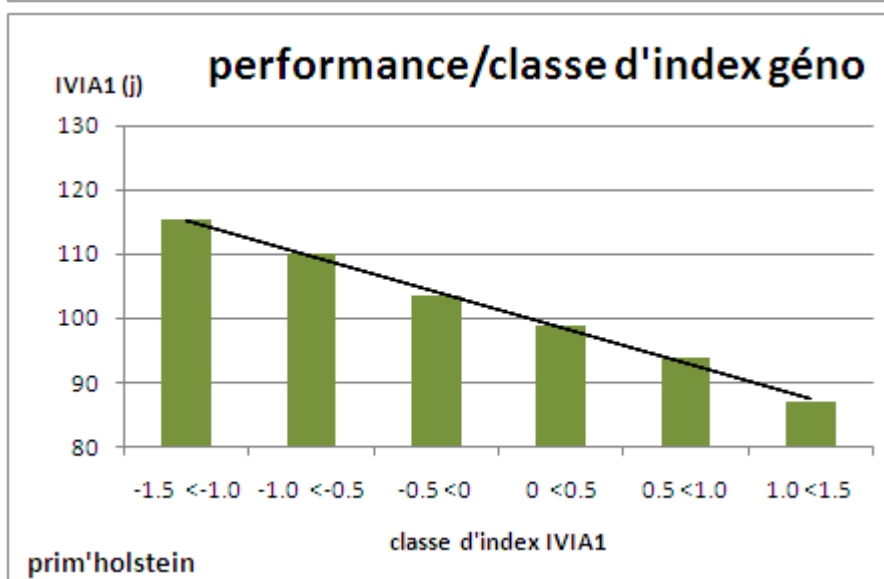


+ de cellules = défavorable.  
Le graphique existe aussi pour les scores cellulaires, mais c'est une « performance » non visible du public.

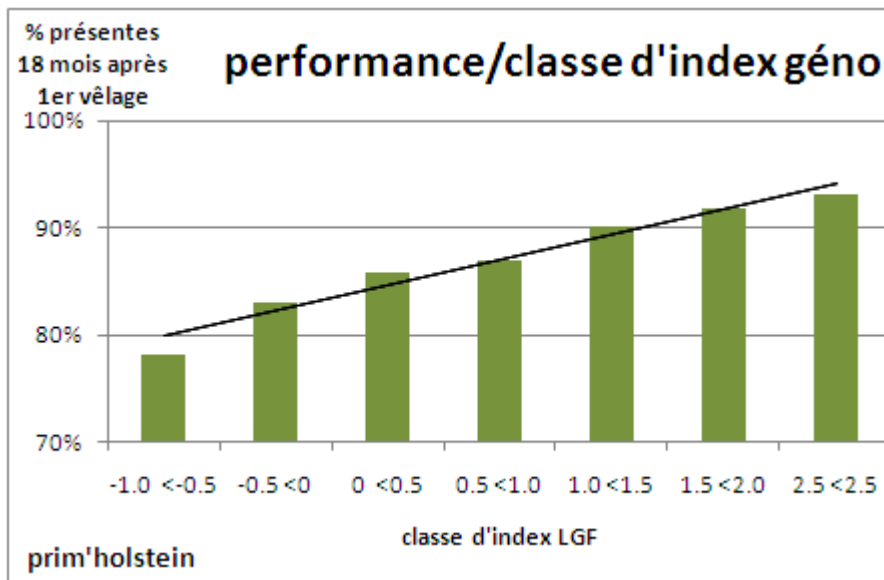
On voit bien la correspondance non linéaire : les écarts sont plus forts pour les classes d'index défavorables.



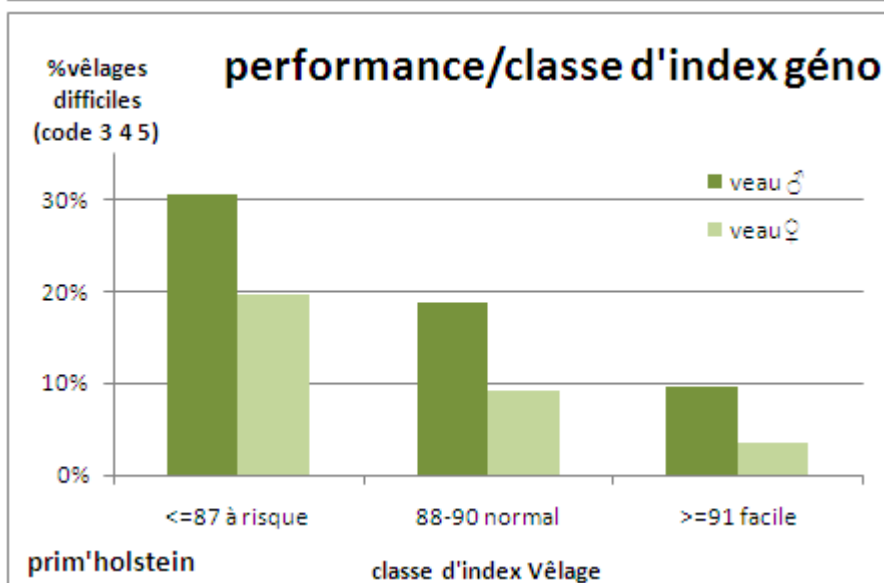
Pour chaque primipare, une IA première avec un résultat 0/1. Même si on réunit ces femelles par classe d'index, l'information est peu précise, d'autant qu'il s'agit du caractère le plus soumis aux facteurs non génétiques.



Intervalle vêlage-première  
IA + long = défavorable

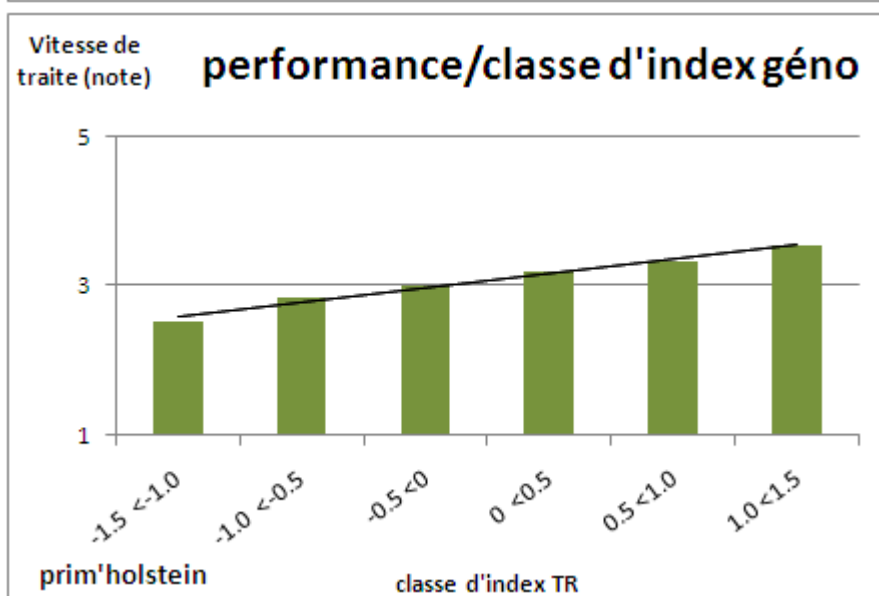


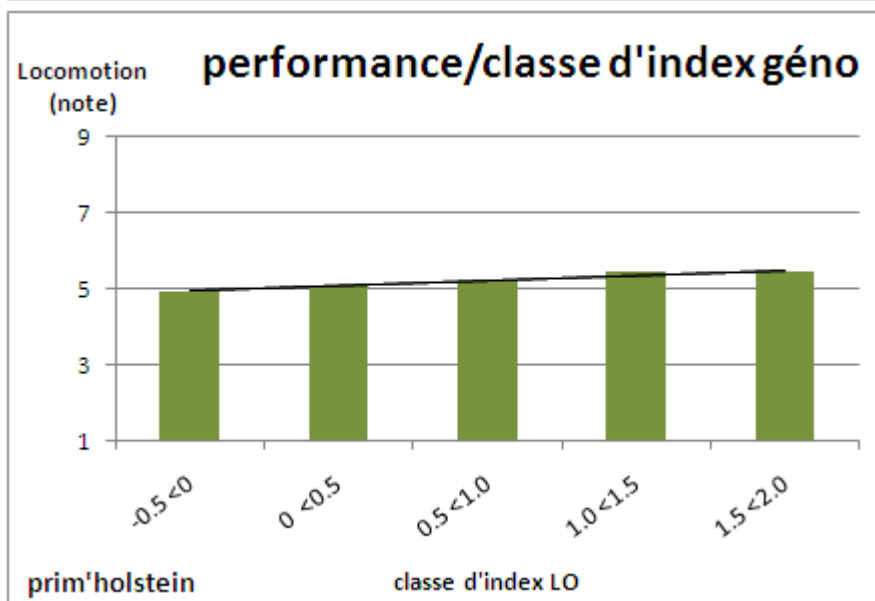
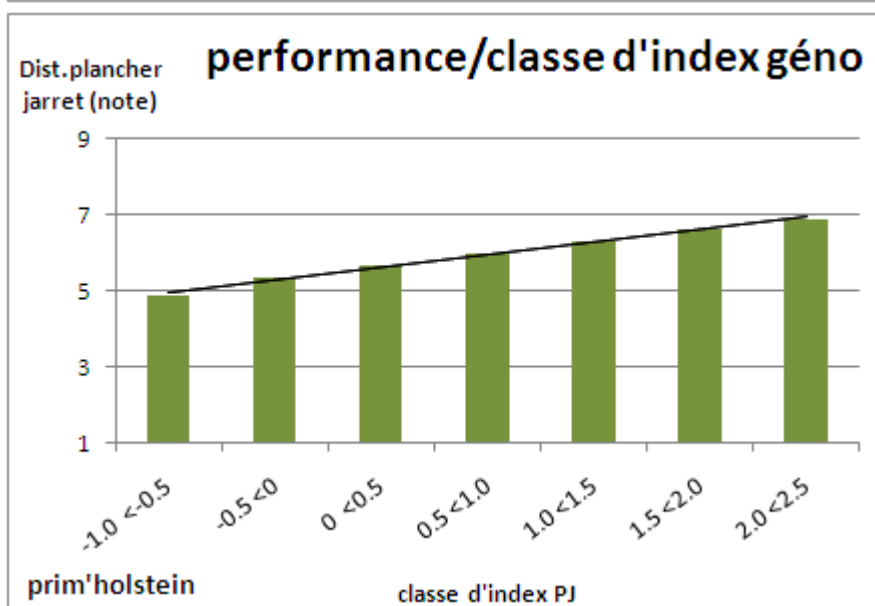
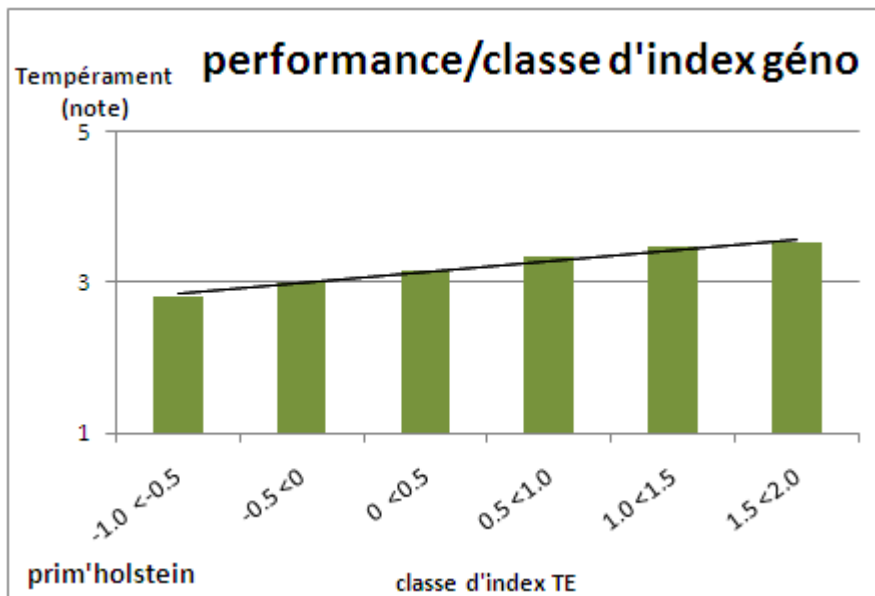
Les événements mort ou et sortie boucherie sont minoritaires : il faut des effectifs nombreux par classe pour être précis et démonstratif



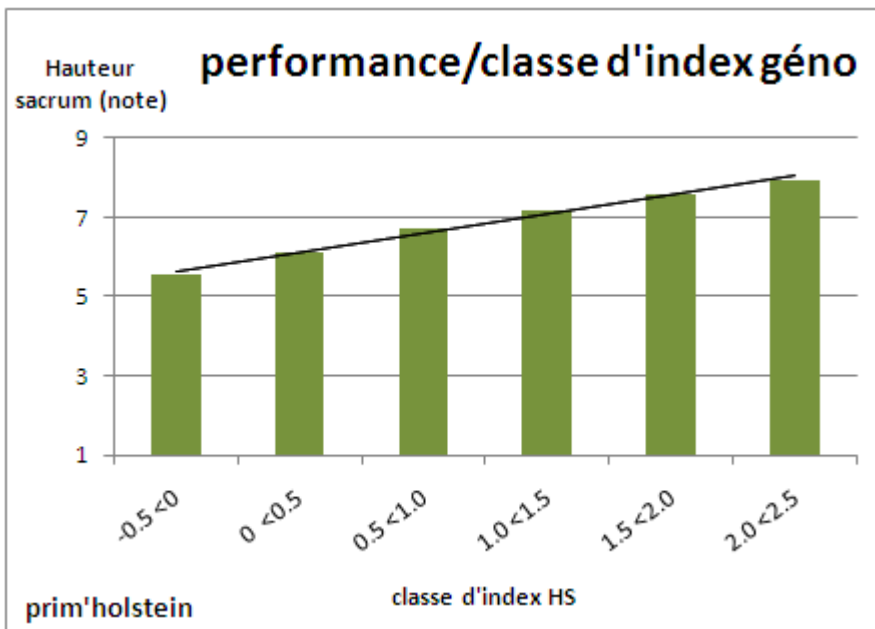
Les événements vêlages difficiles sont rares : il faut des effectifs nombreux par classe pour être précis et démonstratif

Pour info :  
4% à risque  
42% normal  
54% facile





Avec la même présentation sur toute l'échelle de notation de 1 à 9, on voit bien que du côté des membres qui sont le poste le moins héritable en morphologie, c'est plus difficile d'observer de gros écarts par classe d'index. Une progression faible mais continue existe cependant entre les femelles indexées à 0 et les femelles indexées à +1,5.

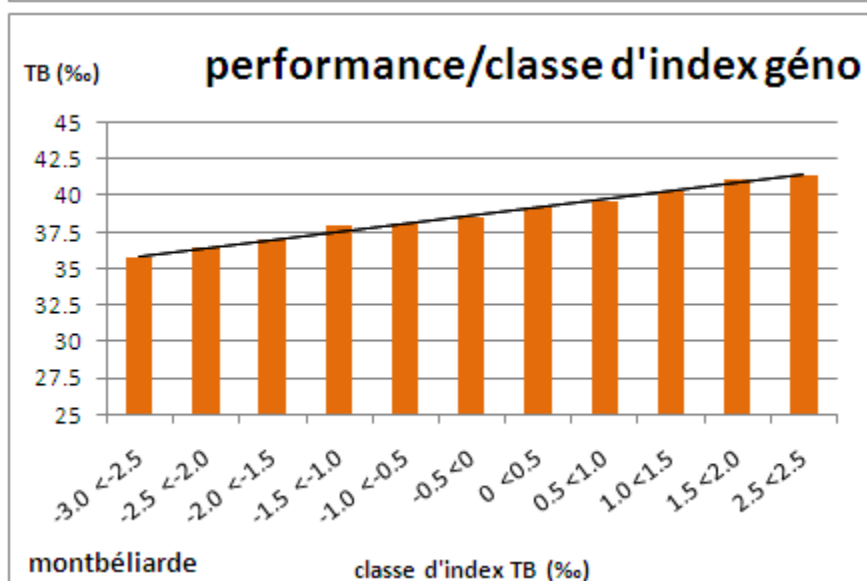
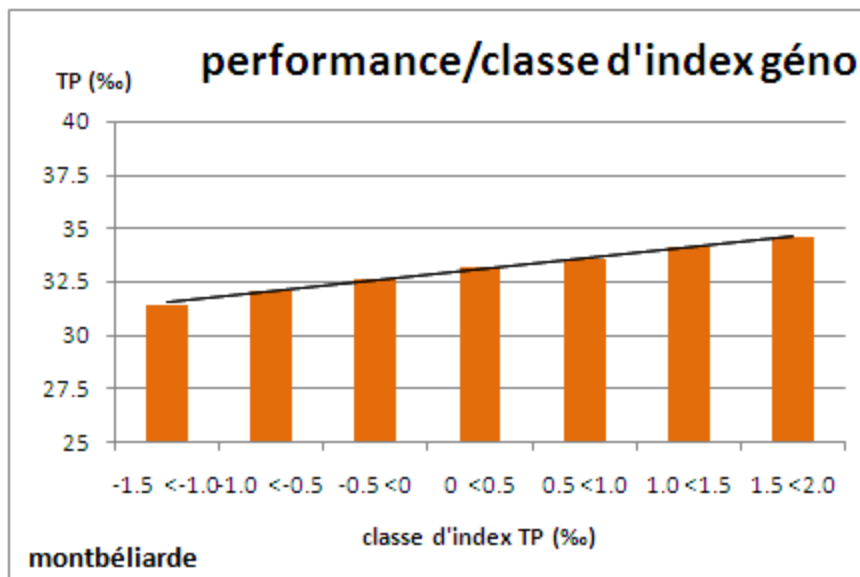
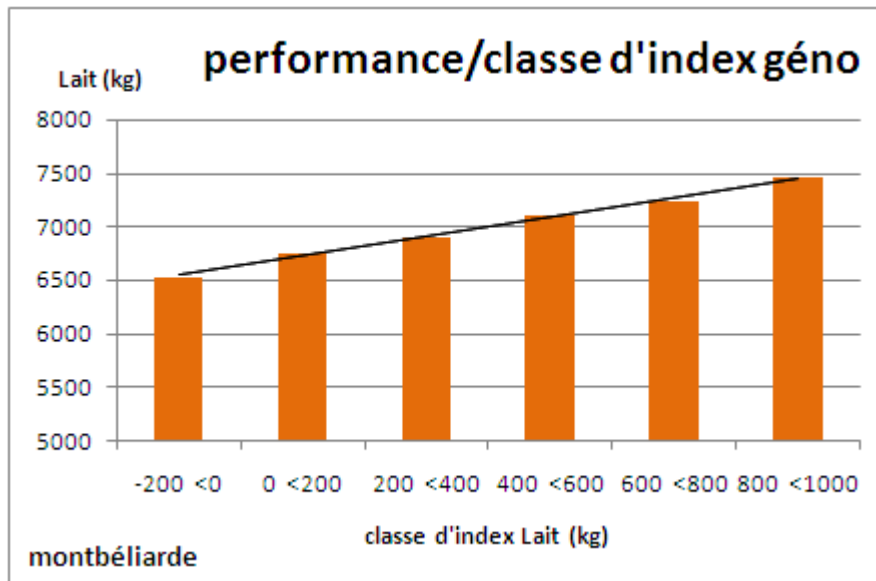


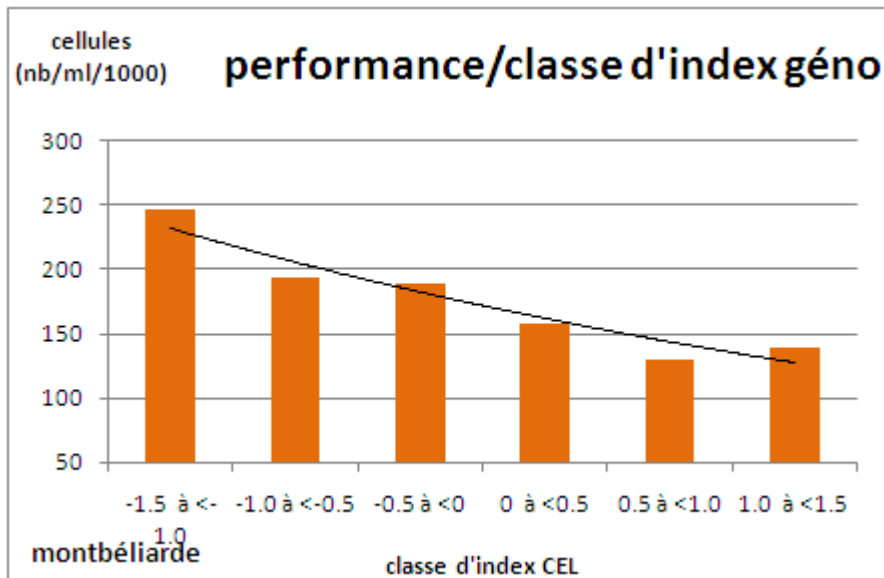


## Moyenne des performances brutes par classe d'index génomique

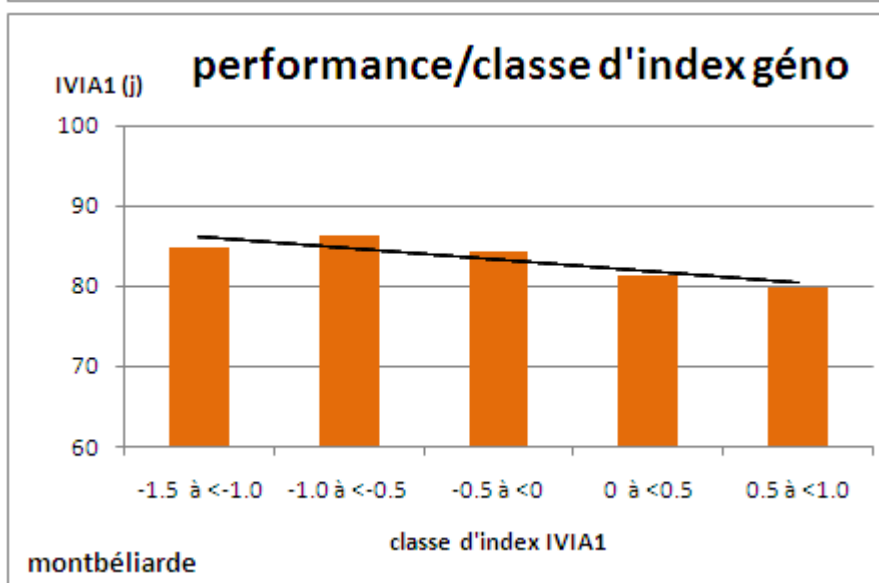
Montbéliarde : ~2 000 femelles L1 en 2012 avec index génomique

Toutes les classes représentées comptent au moins 40 femelles

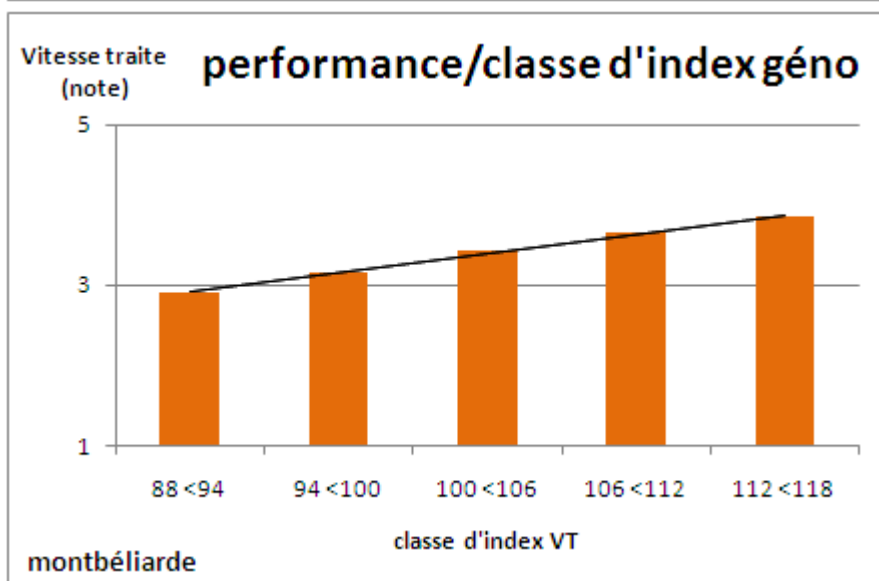


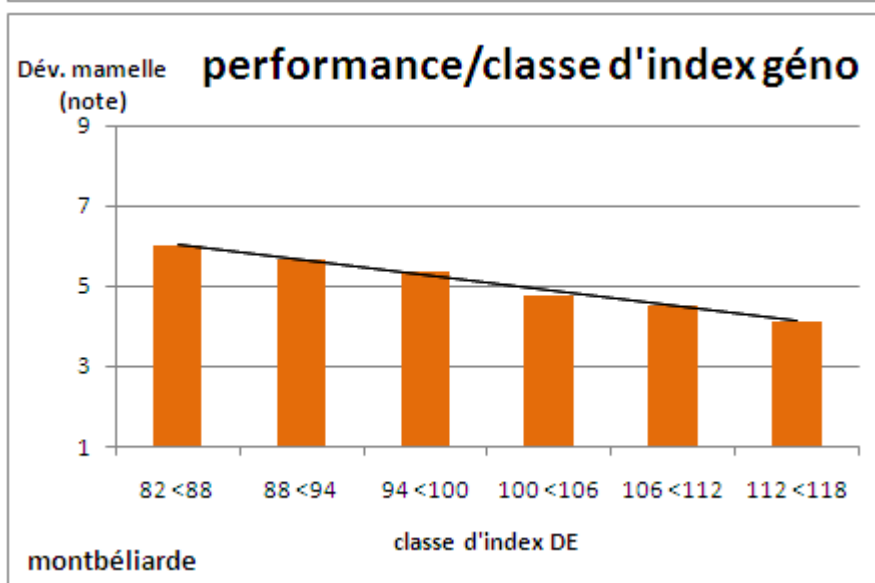
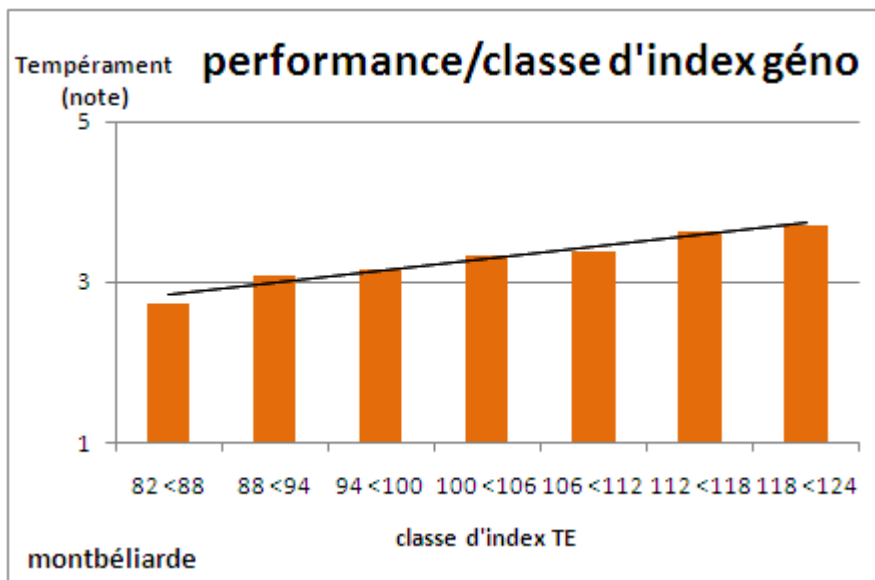


+ de cellules = défavorable.  
Le graphique existe aussi pour les scores cellulaires, mais c'est une « performance » non visible du public.

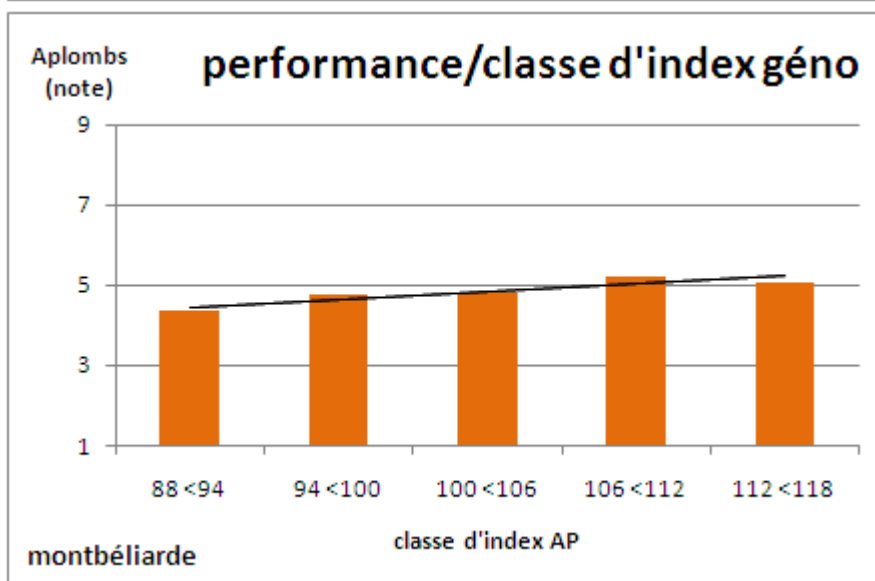


Intervalle v lage-première  
IA + long = défavorable



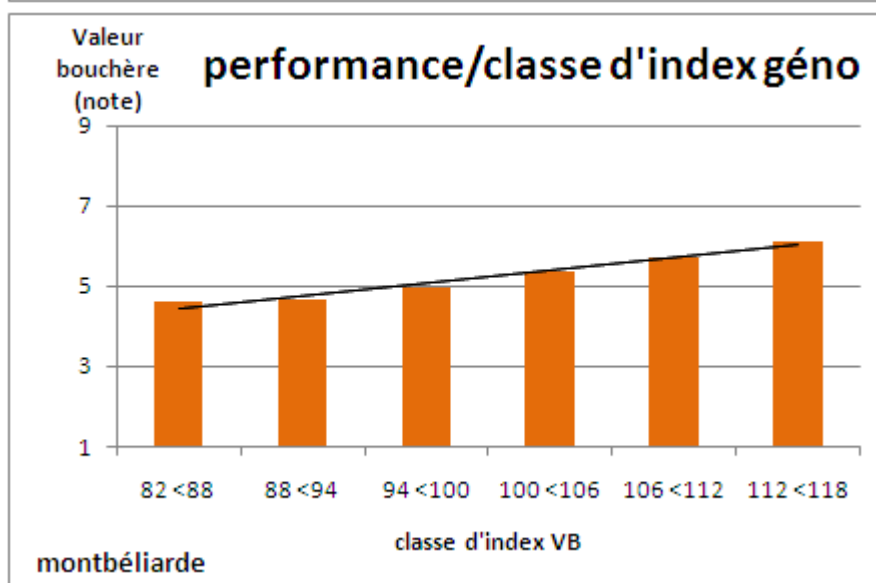
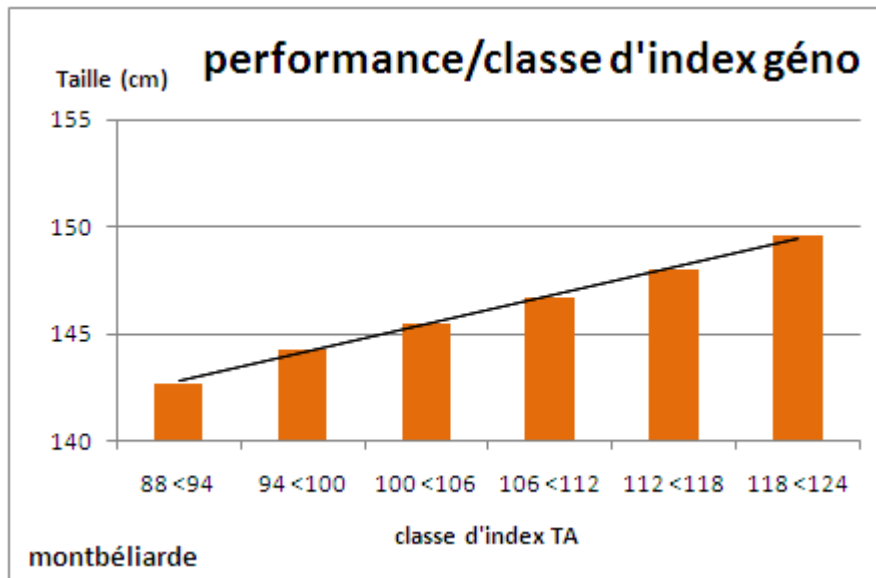


La note de développement mamelle va de 1 peu de volume, favorable, à 9 trop de volume, défavorable.



Avec la même présentation sur toute l'échelle de notation de 1 à 9, on voit bien que du côté des membres qui sont le poste le moins héritable en morphologie, c'est plus difficile d'observer de gros écarts par classe d'index. Une progression faible mais continue existe cependant entre les femelles indexées à 90 et les femelles indexées à 115.

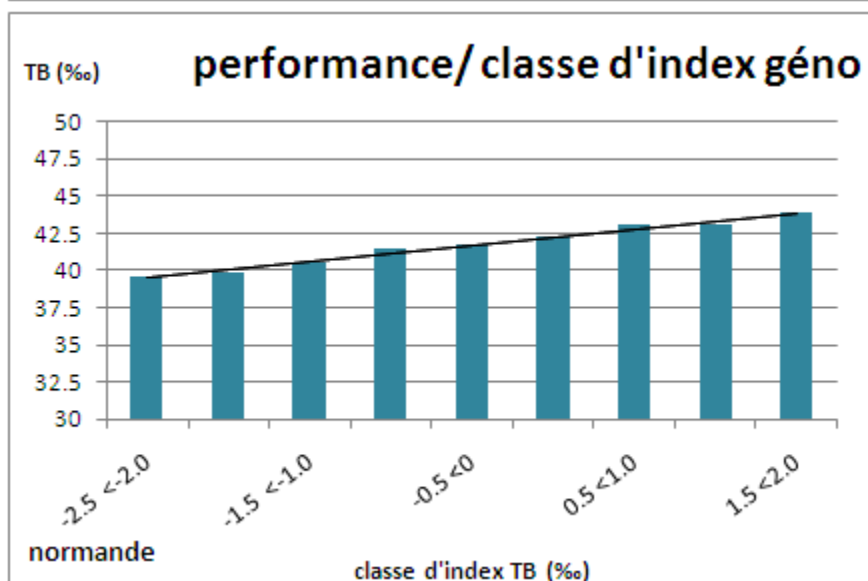
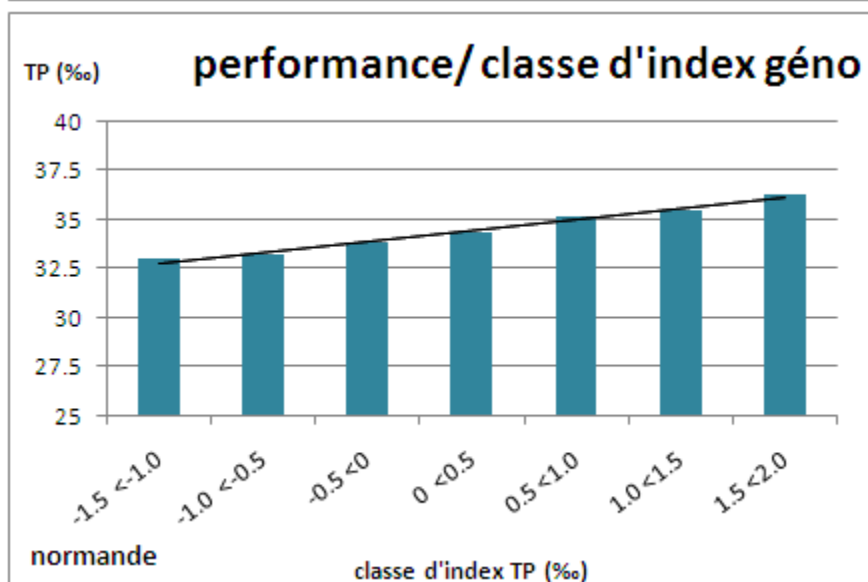
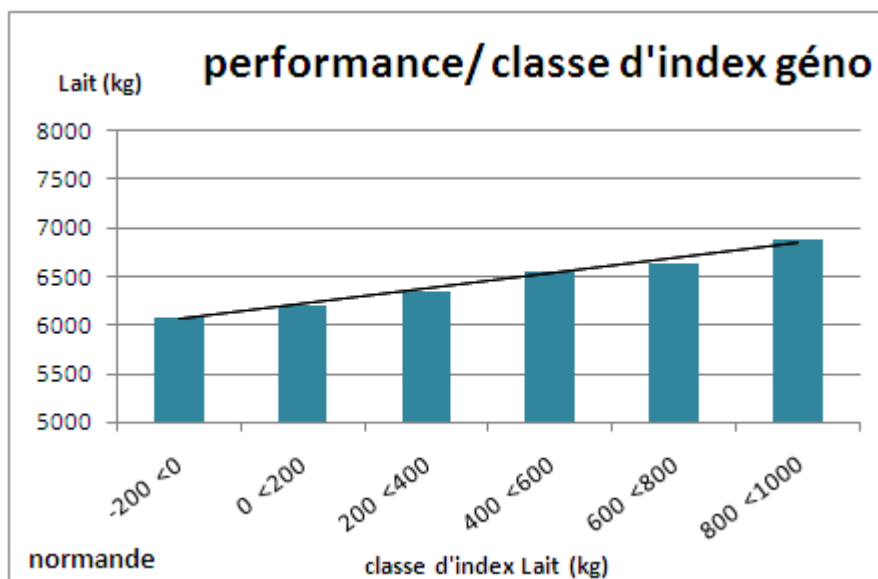
La performance est la mesure : donc voilà des cm !

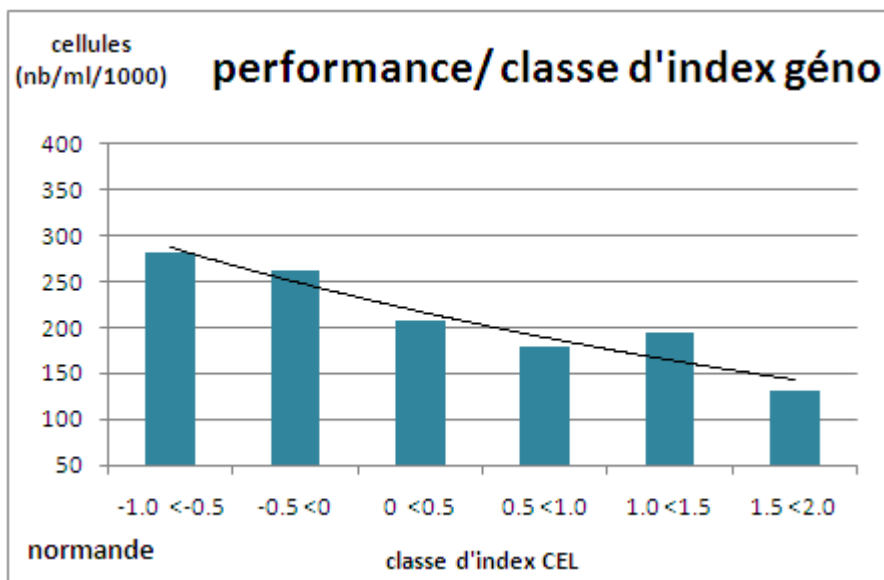


## Moyenne des performances brutes par classe d'index génomique

Normande : ~900 femelles L1 en 2012 avec index génomique

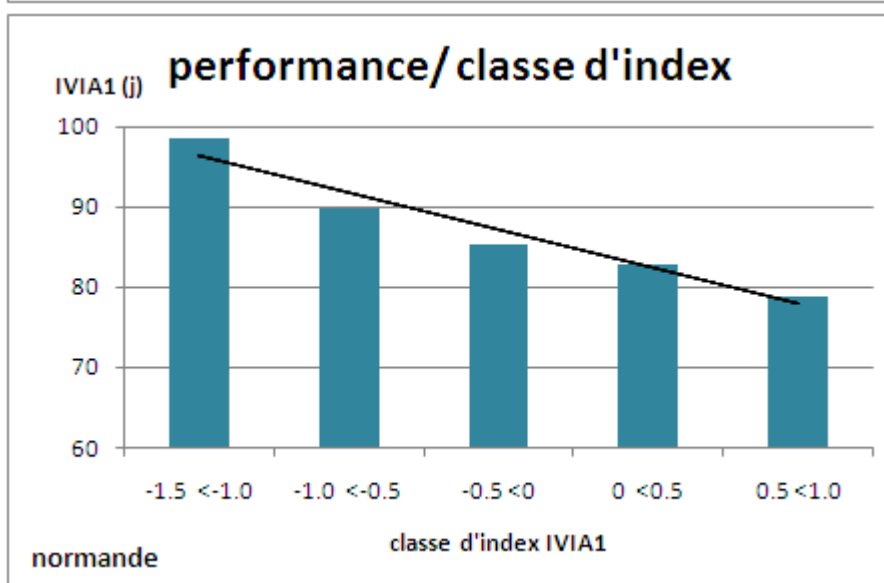
Toutes les classes représentées comptent au moins 40 femelles



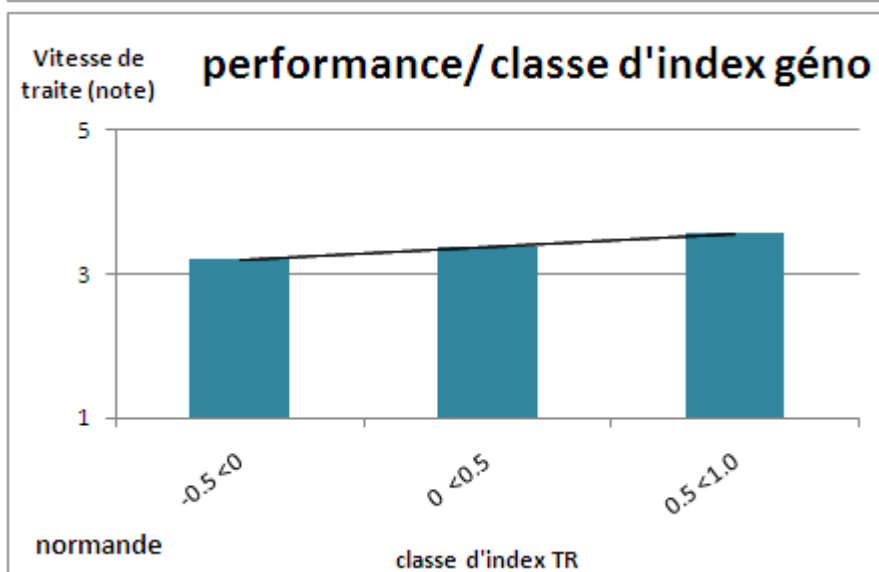


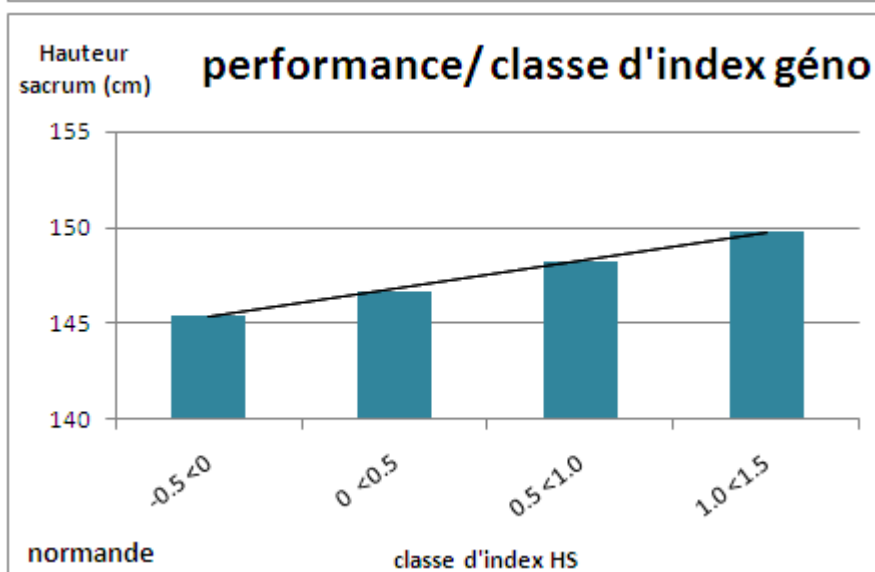
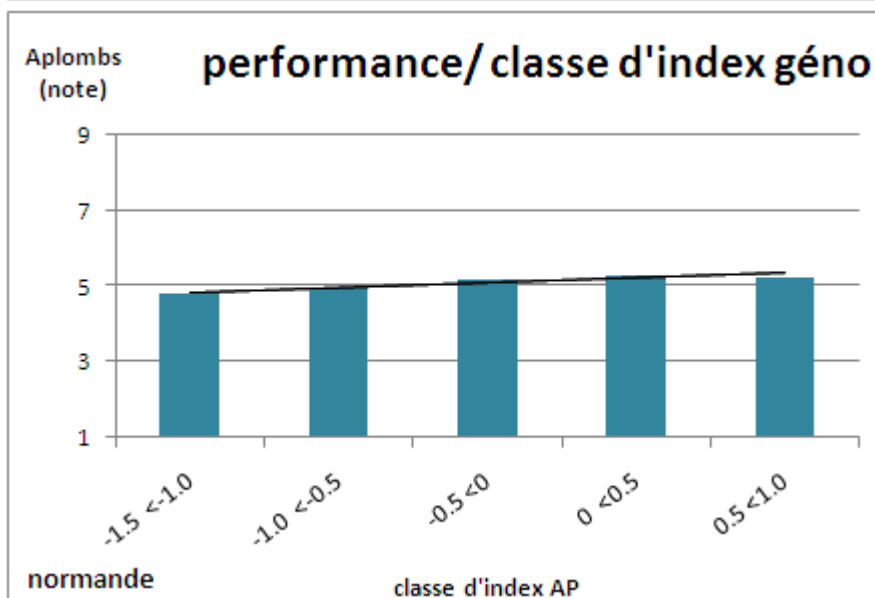
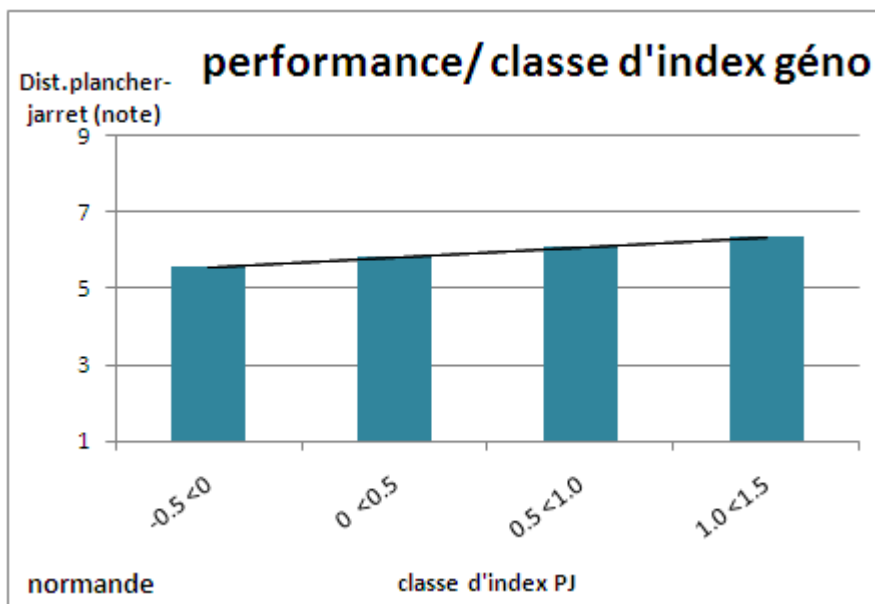
+ de cellules = défavorable.

Le graphique existe aussi pour les scores cellulaires, mais c'est une « performance » non visible du public.



Intervalle vêlage-première IA + long = défavorable





Avec la même présentation sur toute l'échelle de notation de 1 à 9, on voit bien que du côté des membres qui sont le poste le moins héritable en morphologie, c'est plus difficile d'observer de gros écarts par classe d'index. Une progression faible mais continue existe cependant entre les femelles indexées à -1,0 et les femelles indexées à +0,5.

La performance est la mesure : donc voilà des cm !

