

# SOGEN : à la recherche de la GENomique du Saut d'Obstacles

Par : **Bernard Dumont Saint Priest**, Ifce

Fruit d'une démarche concertée entre les représentants des éleveurs (SHF, SB selle français mais aussi CSAN, ANAA et ANPFS) et les équipes de l'IFCE et de l'INRA, le projet SoGen se déroule sur deux années : 2015 et 2016.

Comme pour toute démarche génomique, le projet repose sur trois étapes :

- **le phénotypage fin d'une population de référence**, qui consiste à mesurer de façon détaillée chaque cheval pour obtenir des informations précises sur différents caractères ;
- **le génotypage des animaux de ladite population** c'est-à-dire l'analyse des caractéristiques de l'ADN de ces mêmes chevaux ;
- **et enfin la mise en relation des phénotypes et des génotypes.**

L'objectif est d'obtenir de nouveaux outils permettant de caractériser objectivement et précocement les chevaux de sport et ainsi d'informer tout propriétaire le désirant, des caractéristiques génomiques de son poulain. Les éleveurs pourront alors raisonner leurs accouplements sur davantage de critères en fonction des objectifs qu'ils se fixent, et prévoir dès la naissance le potentiel sportif d'un cheval et d'orienter rapidement chaque individu produit.

## SOGEN, la première année de développement

La première année pour le projet SoGen portait surtout sur le recueil de données (phénotypage fin) à l'occasion des épreuves de saut d'obstacles SHF dédiées aux chevaux de 4 et 5 ans. En sus des classiques enregistrements de performances, les techniques utilisées pour le phénotypage fin ont été la [morphométrie en 3D](#) et l'[accélérométrie](#). La première technique permet une description très détaillée du modèle et la seconde caractérise chacune des allures.

Au cours du printemps 2015, des enregistrements ont été réalisés sur 1000 chevaux avec la technique de la morphométrie et sur 500 chevaux en accélérométrie. Pour collecter ces informations, une équipe de huit agents de l'Ifce a été mobilisée sur sept concours SHF cycle classique CSO dont deux comportaient également des épreuves en cycle libre.

Sur le terrain chacune des deux techniques est appliquée à l'issue des parcours. L'organisation est dimensionnée pour ne pas perturber le déroulement du concours.

Concernant la morphométrie, le cheval est dé-sellé puis fait deux passages en main dans un couloir entre quatre caméras à très haute définition. De ces films seront extraites quatre images correspondant à l'instant où l'antérieur droit du cheval est vertical. Lesdites images seront comparées à celles d'une cage de calibration<sup>1</sup> préalablement filmée avec les mêmes caméras et au même emplacement. Un opérateur placera sur l'écran des repères virtuels correspondant aux reliefs osseux ... et le jeu des quatre images permettra le calcul des coordonnées de chaque repère en trois dimensions, d'où les longueurs de segments et les angles entre les segments.

1- La cage de calibration est un parallélépipède en tubes d'aluminium dont les dimensions sont connues et serviront de référence pour ensuite déduire par comparaison la longueur des segments du cheval.



Photo 1 / Caméra

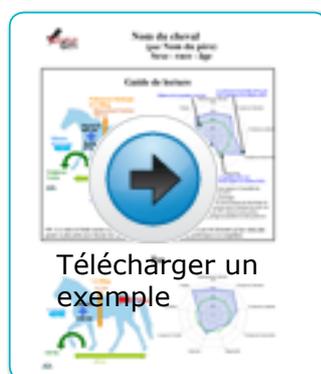


Photo 2 / Cage de calibration

Pour l'accélérométrie, le capteur est placé sous la sangle du cheval ; la seule intervention est le retrait de l'éventuelle martingale dont les à-coups sur la sangle pourraient fausser les mesures. Le cavalier fait réaliser à son cheval une brève reprise (deux diagonales au trot puis deux diagonales au galop et enfin une longueur au pas). Dès la fin de la reprise le capteur est retiré et les données sont basculées sur un micro-ordinateur qui permet de sélectionner, pour chaque allure, la séquence de 10 secondes sur laquelle l'allure sera analysée. Le logiciel Equimetrix © délivre alors dix dimensions : la vitesse, la cadence, la longueur des foulées, la régularité de l'allure (similitude entre les foulées successives), la symétrie pour le pas ou le trot (similitude entre une 1/2 foulée droite et une 1/2 foulée gauche), le déplacement vertical, la puissance verticale (dite dorso-ventrale), la puissance de propulsion (dite horizontale), la puissance sur l'axe gauche-droite (dite latérale) et la puissance totale.

## La restitution des résultats

Dès le mois de janvier 2016, les propriétaires des chevaux mesurés en 2015 avec la technique de l'accélérométrie ont reçu par courriel les résultats de leur cheval et surtout sa comparaison avec le reste de ses congénères. C'est une « représentation en radars » qui a été retenue : chaque cheval est positionné par rapport au cheval médian (celui dont les mesures pour le critère donné le désignent comme partageant en deux la population de référence).



Les données de morphométrie nécessitant un travail d'extraction plus lourd, leur restitution sera plus tardive.

## La phase génotypage à venir

Le système français de contrôle de filiation par l'ADN a permis de conserver des échantillons de sang de la plupart des poulains qui ont maintenant 4 ou 5 ans. Ce sont ces prélèvements qui seront utilisés comme base pour le génotypage des 2000 chevaux parallèlement phénotypés. Les chromosomes de chaque cheval seront analysés en 700.000 points grâce à des « puces à ADN ». Les points ainsi analysés sont dénommés SNP.

La démarche génomique consiste à comparer le génotype de deux groupes de chevaux significativement différents sur un caractère phénotypique donné et à rechercher s'ils se distinguent aussi par une différence sur l'un des SNP. Si c'est le cas la différence en question est dénommée QTL : elle révèle la localisation d'une mutation qui pourrait être à l'origine de l'écart de phénotype.

## SOGEN, les actions en 2016

Concernant la suite du projet, quatre champs d'actions sont au programme pour l'année 2016 :

- la poursuite des dépouillements et l'envoi des résultats aux participants 2015;
- la poursuite du phénotypage sur les allures et la morphologie sur les concours de saut d'obstacles SHF cycles classique et libre ;
- les études génétiques destinées au futur calcul pour l'indexation des reproducteurs afin de fournir des outils objectifs en conseil de croisement ;
- le rapprochement avec les données génomiques

Le calendrier des concours sur lesquels sont prévues des sessions de phénotypage en 2016 est le suivant :

- **St Lô 1 SHF** du 15 au 17 mars
- **Lamballe SHF** du 22 au 24 mars
- **Compiègne 1 SHF** du 11 au 13 avril
- **Le Pin SHF** du 18 au 21 avril
- **Rosières SHF** les 26 et 27 avril
- **St Lô 3 SHF** du 12 au 12 mai
- **Le Lion SHF** du 17 au 19 mai
- **Cluny SHF** du 31 mai au 2 juin
- **Saumur SHF** les 14 et 15 juin
- **Chazey SHF** les 28 et 29 juin
- ... puis les concours de 3 ans à l'automne

### Pour en savoir plus

consultez les fiches équipaedia

- sur la génétique et la caractérisation:  
[www.ifce.fr](http://www.ifce.fr) > [Connaissances](#) > [équipaedia](#) > [Génétique – Caractérisation](#)
- sur la [morphométrie 3D](#)
- sur l'[accélérométrie](#)