



Syndicat des Sélectionneurs Avicoles et Aquacoles Français

RAPPORT ANNUEL D'ACTIVITÉ

2021

Liste des publications scientifiques, résumés de thèse et formations



Table des matières

1 - Articles primaires publiés dans périodiques à comité de lecture ou ouvrages	3
2 - Communications courtes dans congrès et symposiums internationaux	4
3 - Communications dans des réunions techniques ou scientifiques à public restreint.....	5
4 - Rapports d'activité, Propositions et Compte-rendu de programmes de recherche.....	5
5 - Documents diplômants (Agents et Stagiaires encadrés)	6
6 : Formations suivies par les agents du SYSAAF en 2021 (<i>Liste non-exhaustive</i>)	6
a- Formations externes suivies par les agents du SYSAAF en 2021	6
b- Formations d'agents du SYSAAF dans le cadre de participations à des congrès et journées techniques en 2021.....	6
c - Formations organisées en interne suivies par les agents du SYSAAF en 2021.....	7
d - Formations et enseignements organisés et/ou assurés par les agents du SYSAAF en 2021	7
7 - Thèses en cours de réalisation par des doctorants salariés du SYSAAF en 2021.....	7
Thèse de Ronan Griot (2018-2021 ; Financement CIFRE [ANRT])	7
Thèse de Marion Charrier (2018-2021 ; Financement CIFRE [ANRT]).....	8
Thèse d'Antoine Jourdan (2019-2022 ; Financement CIFRE [ANRT])	8
Thèse d'Ophélie Bernardi (2021-2024 ; Financement CIFRE [ANRT])	9
8 - Liste et nature des implications d'agents ou adhérents du SYSAAF présents dans les instances décisionnelles de structures partenaires en 2021	9

1 - Articles primaires publiés dans périodiques à comité de lecture ou ouvrages

- 1- Blay, C., **Haffray, P.**, Bugeon, J., **D'Ambrosio, J.**, Dechamp, N., Collewet, G., **Enez, F.**, Petit, V., Cousin, X., Corraze, G., Phocas, F., Dupont-Nivet, M., 2021. **Genetic parameters and genome-wide association studies of quality traits characterized using three imaging technologies in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*.** Front. Genet. 12:639223. <http://doi.org/10.3389/fgene.2021.639223>
- 2- Blay, C., **Haffray, P.**, **D'Ambrosio, J.**, Prado, E., Dechamp, N., Nazabal, V., Bugeon, J., **Enez, F.**, Causeur, D., **Eklouh-Molinier C.**, Petit V., Phocas F., Corraze G., Dupont-Nivet M., 2021. **Genetic architecture and genomic selection of fatty acid composition predicted by Raman spectroscopy in rainbow trout.** BMC Genomics 22, 788. <https://doi.org/10.1186/s12864-021-08062-7>
- 3- **Bernardi O**, Estienne A, **Reverchon M**, Bigot Y, Froment P, Dupont J. **Adipokines in metabolic and reproductive functions in birds: An overview of current knowns and unknowns.** Mol Cell Endocrinol. 2021 Aug 20;534:111370. doi: 10.1016/j.mce.2021.111370. Epub 2021 Jun 23. PMID: 34171419
- 4- **Bestin, A.**, Brunel, O., Malledant, A., Debeuf, B., Benoît, P., Chapuis, H., **Guémené D.**, Vandeputte, M., **Haffray, P.**, 2021. **Genetic parameters of caviar yield, color, size and firmness using parentage assignment in an octoploid fish species, the Siberia sturgeon *Acipenser baerii*.** Aquaculture. 540:736725. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.736725>
- 5- Boudry, P., Allal, F., Aslam, M.L., Bargelloni, L., Beane, T.P., **Brard-Fudulea, S.**, Briec, M.S.O., Calboli, F.C.F., Gilbey, J., **Haffray, P.**, Lamy, J.B., **Morvezen, R.**, Purcell, C., Prodöhl, P.A., Vandeputte, M., Waldbiesern, G.C., Sonesson, A.K., Houston, R.D., 2021. **Current status and potential of genomic selection to improve selective breeding in the main aquaculture species of International Council for the Exploration of the Sea (ICES) member countries.** Aquaculture Reports, 20. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100700>
- 6- De Verdal, H., **Haffray, P.**, Douchet, V., Vandeputte, M., 2021. **Impact of a divergent selective breeding programme on individual feed conversion ratio in Nile tilapia *Oreochromis niloticus* measured in groups by video-recording.** Aquaculture 548. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737572>
- 7- Estienne A, **Reverchon M**, Partyka A, Bourdon G, Grandhay J, Barbe A, Caldas-Silveira E, Rame C, Nizański W, Froment P, Dupont J. **Chemerin Impairs In Vitro Testosterone Production, Sperm Motility, and Fertility in Chicken: Possible Involvement of Its Receptor CMKLR1.** Cells. 2020 Jul 1;9(7):1599. doi: 10.3390/cells9071599. PMID: 32630345; PMCID: PMC7408590.
- 8- Geffroy, B., **Besson, M.**, Sánchez-Baizán, N., Clota, F., Goikoetxea, A., Sadoul, B., Ruelle, F., Blanc, M.-O., Parrinello, H., Hermet, S., 2021. **Unraveling the genotype by environment interaction in a thermosensitive fish with a polygenic sex determination system.** Proceedings of the National Academy of Sciences 118.
- 9- **Griot, R.**, Allal, F., Phocas, F., **Brard-Fudulea, S.**, **Morvezen, R.**, **Haffray, P.**, **François, Y.**, Morin, T., **Bestin, A.**, Bruant, J., S., Cariou, S., Peyrou, B., Brunier, J., Vandeputte, M., 2021. **Optimisation of genomic selection to improve disease resistance in two marine fishes, the European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and the gilthead sea bream (*Sparus aurata*).** Front. Genet. 12:665920. <https://doi.org/10.3389/fgene.2021.665920>
- 10- **Griot, R.**, Phocas, F., **Brard-Fudulea, S.**, **Morvezen, R.**, **Bestin, A.**, **Haffray, P.**, **François, Y.**, Morin, T., Poncet, C., Vergnet, A., Cariou, S., Brunier, J., Bruant, J.-S., Peyrou, B., Vandeputte, M., 2021. **Genome-wide association studies for resistance to viral nervous necrosis in three populations of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) using a 57K SNP chip.** Aquaculture. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735930>
- 11- Katy, P., **D'Ambrosio, J.**, Phocas, F., 2021. **Temporal and region-specific variations in genome-wide inbreeding effects on female size and reproduction traits of rainbow trout.** Evolutionary Applications. <https://doi.org/10.1111/eva.13308>
- 12- Kuhl, H., Guiguen, Y., Höhne, C., Kreuz, E., Du, K., Klopp, C., Lopez-Roques, C., Yebra-Pimentel, E.S., Ciorpac, M., Gessner, J., Holostenco, D., Kleiner, W., Kohlmann, K., Lamatsch, D.K., Prokopov, D., **Bestin, A.**, Bonpunt, E., Debeuf, B., **Haffray, P.**, **Morvezen, R.**, **Patrice, P.**, Suciu, R., Dirks, R., Wuertz, S., Kloas, W., Scharl, M., Stöck, M. 2021. **A 180 My-old female-specific genome region in sturgeon reveals the oldest**

known vertebrate sex determining system with undifferentiated sex chromosomes. Philosophical Transactions B. 376 : 20200089.20200089. <https://doi.org/10.1098/rstb.2020.0089>

13- Ledoré, Y., **Bestin, A., Haffray, P., Morvezen, R.,** Alix, M., Schaerlinger, B., Fontaine, P., Chardard, D., 2021. **Sex identification in Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) using ultrasonography.** Aquaculture Research, 52, 6046-6051 <https://doi.org/10.1111/are.15465>

14- Prado, E., **Eklouh-Molinier, C., Enez, F.,** Causeur, D., Blay, C., Dupont-Nivet, M., Labbé, L., Petit, V., Moreac, A., Taupier, G., **Haffray, P.,** Bugeon, J., Corraze, G., Nazabal, V., 2021. **Prediction of fatty acids composition in the rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* by using Raman micro-spectroscopy.** Analytica Chimica Acta., <https://doi.org/10.1016/j.aca.2021.339212>

15- Rodde, C., de Verdal, H., Vandeputte, M., Allal, F., Nati, J., **Besson, M.,** Blasco, F.R., Benzie, J.A., McKenzie, D.J., 2021. **An investigation of links between metabolic rate and feed efficiency in European sea bass *Dicentrarchus labrax*.** Journal of Animal Science 99, skab152.

16- Saura, M., Caballero, A., Santiago, E., Fernández, A., Morales-González, E., Fernández, J., Cabaleiro, S., Martínez, P., Millán, A., Palaikostas, C., Kocour, M., Aslam, L., Houston, R., Prchal, M., Bargelloni, L., Tzokas, K., Bruant, J-S., **Haffray, P.,** Villanueva, B., 2021. **Estimates of recent and historical effective population size in turbot, seabream, seabass and carp selection programmes.** Genet Sel Evol 53, 85. <https://doi.org/10.1186/s12711-021-00680-9>

17- Vandeputte, M., **Bestin, A.,** Fauchet, L., Allamellou, J-M., Bosc, S., Menchi, O., **Haffray, P.,** 2021. **Can we identify wild-born salmon from parentage assignment data? A case study in the Garonne-Dordogne rivers salmon restoration programme in France.** Aquatic Living Resources, 34 (7). <https://doi.org/10.1051/alr/2021008>

2 - Communications courtes dans congrès et symposiums internationaux

18- **Besson, M.,** McKenzie, D.J., Nati, J.J., Germain, S., Vergnet, A., Brunier, J., Bajek, A., Vandeputte, M., Allal, F., 2021. Phenotypic and genomic correlations between feed efficiency and metabolic traits in European sea bass, in: Aquaculture Europe 2021. (Communication orale)

19- **Bestin, A.,** Cariou, S., Bruant, J-S., **Enez, F.,** Vandeputte, M., **Haffray, P.,** 2021. **Combining data from successive cohorts to increase the accuracy of estimated breeding values: a case study in a gilthead sea bream (*Sparus aurata*) in a commercial line.** Aquaculture Europe 2020, Visioconference, 15 Avril 2021 (Communication orale).

20- **Bestin, A., Besson, M.,** Vergnet, A., Allal, F., Clota, F., Cariou, S., Bruant, J-S., **Haffray, P.,** Vandeputte, M., 2021. **Genetic correlations between processing traits and individual feed efficiency in a gilthead sea bream (*Sparus aurata*) commercial line.** Aquaculture Europe 2021, Madère, 6 Octobre 2021 (Communication orale).

21- Allal, F., **Besson, M.,** Sadoul, B., Ruelle, F., Mako, P., Blanc, M.-O., Vergnet, A., Clota, F., Sanchez-Baizan, N., Piferrer, F., 2021. Genomic prediction and genotype-by-temperature interaction of sex tendency in European sea bass., in: Aquaculture Europe 2021. (Communication orale)

22- **D'Ambrosio, J., Patrice, P., François, Y.,** Morin, T., Cabon, J., Ruche, J., Desgranges, A., **Haffray, P.,** Phocas, F. Genome-wide association study of infectious pancreatic necrosis in two successive generations of rainbow trout. 2021 EAS, 4-7 octobre, Funchal, Madeira. (Poster)

23- **François, Y.,** Villa, M., Peyrou, B., **Haffray, P.,** Morin, T., **Bestin, A.** Toward a selection to improve turbot (*Scophthalmus maximus*) resistance to Edwardsiellosis. European Aquaculture 2020, Apr 2021, Online. (Communication orale)

24- **François, Y.,** Villa, M., Peyrou, B., **Haffray, P.,** Morin, T., **Bestin, A.** Toward a selection to improve turbot (*Scophthalmus maximus*) resistance to Edwardsiellosis. EAFP 2021 - 20th International Conference on Diseases of Fish and Shellfish, Sep 2021, Online. (Communication orale)

25- **Griot, R.,** Allal, F., Phocas, F., **Brard-Fudulea, S., Morvezen, R., Haffray, P., Bestin, A., François, Y.,** Morin, T., Poncet, C., Vergnet, A., Cariou, S., Brunier, J., Bruant, J-S., Peyrou, B., Gagnaire, P.-A., Vandeputte, M., 2021. **Genome wide association studies revealed one strong effect QTL for viral nervous necrosis resistance in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*).** Aquaculture Europe 2020, Visioconference, 15 Avril 2021 (Communication orale)

26- Prchal, M., Lallias, D., Lagarde, H., **D'Ambrosio, J., Patrice, P., François, Y.**, Poncet, C., Desgranges, A., **Haffray, P.**, Dupont_Nivet, M., Phocas, F. **Genome-wide association study of hypoxia stress tolerance in rainbow trout**. 2021 EAS, 4-7 octobre, Funchal, Madeira. (Communication orale).

3 - Communications dans des réunions techniques ou scientifiques à public restreint

27- **Besson, M.** 2021. **Sélection génétique de l'efficacité alimentaire chez les poissons**. 4èmes Journées Interfilières du SYSAAF, 19 et 20 octobre 2021, Rennes.

28- **Besson, M.** 2021. **Interaction Génotype – Environnement "GxE" et «Norme de réaction»**. 4èmes Journées Interfilières du SYSAAF, 19 et 20 octobre 2021, Rennes.

29- **Bestin, A.**, Colon, F., **Morvezen, R., Besson, M.**, Villa, M., Bajek, A., **Haffray, P.**, Bugeon, J. 2021. **TURBOOST - Paramètres génétiques de la croissance et des rendements de découpe chez le turbot**. 4èmes Journées Interfilières du SYSAAF. 19 octobre 2021. Rennes. (Communication orale).

30- **Brard-Fudulea, S.**, Restoux, G., Teissier, M., Alnahhas, N., Rognon, X., Vieaud, A., **Guémené, D.**, Tixier-Boichard, M., 2021. RefGenDivA : **Référentiel génomique pour la caractérisation de la diversité du genre Gallus, identification de race et assignation de parenté**. Conseil scientifique du CRB-Anim, Paris et distanciel, 30 juin 2021.

31- **Brard-Fudulea, S.**, 2021. **Phenomic selection**. 23ème Séminaire des Doctorants du Département Génétique Animale de l'INRAE, distanciel, 27 mai 2021.

32- **Brard-Fudulea, S.**, Restoux, G. 2021. **Mise au point d'un panel d'assignation à la race et d'un panel d'assignation de parenté pour *Gallus gallus***. 4èmes Journées Interfilières du SYSAAF, 19 et 20 octobre 2021, Rennes.

33- **Brard-Fudulea, S.**, 2021. **RufAssign : Développement de la reproduction en volière des cheptels de perdrix en sélection *Alectoris Rufa* et *Perdix perdix***. 4èmes Journées Interfilières du SYSAAF, 19 et 20 octobre 2021, Rennes.

34- Chapuis, H., **Brard-Fudulea, S.**, 2021. **Développement d'un panel d'assignation de parenté unique pour la canard Pékin, le canard de Barbarie et le mulard & mise en œuvre sur lignées expérimentales INRAE**. 4èmes Journées Interfilières du SYSAAF, 19 et 20 octobre 2021, Rennes.

35- **D'Ambrosio, J.** 2021. **Confirmation de deux zones QTL d'importance pour la résistance à l'IPN dans la lignée de truite sélectionnée par Bretagne Truite**. 4èmes Journées Interfilières du SYSAAF, 19 et 20 octobre 2021, Rennes.

36- **D'Ambrosio, J.** 2021. **Simulation de l'intérêt économique de la sélection génomique sur des caractères de reproduction, de découpe et de qualité chez la truite arc-en-ciel**. 4èmes Journées Interfilières du SYSAAF, 19 et 20 octobre 2021, Rennes.

37- **Desnoves, B.** 2021. **Nouvelle architecture informatique du SYSAAF et perspectives**. 4èmes Journées Interfilières du SYSAAF, 19 et 20 octobre 2021, Rennes.

38- **Reverchon, M.** 2021. **La fécondation aviaire : un parcours du combattant pour les spermatozoïdes**. 4èmes Journées Interfilières du SYSAAF, 19 et 20 octobre 2021, Rennes.

39- **Reverchon, M.** 2021. **PPILOW : Poultry and Pig Low-input and Organic production system's Welfare**. 4èmes Journées Interfilières du SYSAAF, 19 et 20 octobre 2021, Rennes.

4 - Rapports d'activité, Propositions et Compte-rendu de programmes de recherche

40- **Brard-Fudulea, S.**, 2021. **AsParCan : rapport sur la phase de développement du panel**. 6pp.

41- Reverchon, M., 2021. **Rapport d'activité Fertimâle 2021**

42- Phocas, F., Guiguen, Y., **Bestin, A., Haffray, P.**, Poncet, C., Quillet, E., 2021. **Projet NeoBio (01/12/2016 – 31/10/2020) : Bases zootechniques et génétiques pour un contrôle du sexe des reproducteurs de truite par la température**.

43- Arzul I, Furones D, Cheslett D, Gennari L, Delangle E, **Enez F**, Lupo C, Mortensen S, Pernet F and Peeler E (2021). **Manual for bivalve disease management and biosecurity - H2020 VIVALDI Project** - 44p

5 - Documents diplômants (Agents et Stagiaires encadrés)

- 44- **Charrier M.**, 2021, Rôle des influences maternelles prénatales sur le développement des descendants, sa transmission épigénétiques et ses conséquences adaptatives. Manuscrit de thèse, 356 p. (Encadrants SYSAAF, **Sourdioux, M.**, **Reverchon, M.**)
- 45- **Jebbouj, H.**, 2021. **Développement d'outils pour automatiser des représentations graphiques et tabulaires des données. Rapport et soutenance de stage (avril-août 2021).**
- 46- **GRIOT, R.**, 2021, Développement d'outils et de méthodes de sélection génomique pour le bar et la daurade. Manuscrit de thèse (Encadrant SYSAAF : **Haffray, P.**).

6 : Formations suivies par les agents du SYSAAF en 2021 (*Liste non-exhaustive*)

a- Formations externes suivies par les agents du SYSAAF en 2021

- 47- Formation bases OneDrive, en visio, 11 février 2021, **F. Renard-Dewynter**
- 48- Formation utilisation du logiciel R pour les statistiques; février 2021, **M. Reverchon**
- 49- Formation le bien être des animaux d'élevage, 12/02/2021, **M. Reverchon**
- 50- Formation au logiciel de génotypage Genome Studio, 3 mars 2021, **R. Akakpo, S. Brard-Fudulea, R. Morvezen**
- 51- Formation Assistant de Prévention, 5 jours en mars et avril 2021, **F. Renard-Dewynter**
- 52- Formation à l'audit, 29 et 30 mars 2021, **R. Akakpo, M-A. Bergeot, M. Besson, S. Brard-Fudulea, A. Donkpegan, R. Duclos, C. Eklouh-Molinier, F. Renard-Dewynter, R. Rouger.**
- 53- Formation au modèle animal, 6 avril 2021, **R. Akakpo, M-A. Bergeot, S. Brard-Fudulea, B. Desnoues, A. Donkpegan, F. Jaouahdouh, R. Rouger**
- 54- Formation SharePoint administrateur, 12, 16 et 23 avril 2021, **F. Renard-Dewynter**
- 55- Formation bien être animal, septembre 2021, **M. Reverchon.**
- 56- Formation au management en mode hybride : présentiel et distanciel, 13 et 17 septembre 2021, **S. Brard-Fudulea**
- 57- Formation Bases de OneDrive, 23 septembre 2021, **M-A. Bergeot**
- 58- Formation SharePoint Utilisateurs, 5 octobre 2021, **M-A. Bergeot, S. Brard-Fudulea**
- 59- Formation Utilisation avancée du logiciel R pour les statistiques, 19, 21 et 22 octobre 2021, **MA. Bergeot**
- 60- Formation Gérer son temps et ses priorités, 25 et 26 novembre 2021, **S. Brard-Fudulea**
- 61- Formation à la plateforme d'évaluation environnementale MEAN, du 15 au 17 novembre 2021, **M. Besson**

b- Formations d'agents du SYSAAF dans le cadre de participations à des congrès et journées techniques en 2021

- 62- Webinaire : Culture d'entreprise et innovation, Valorial, 18 Février 2021, **M. Sourdioux**
- 63- Webinaire : 1 an de résilience de la volaille, Jeudi de la WPSA, 18 Mars 2021, **M. Sourdioux**
- 64- Congrès Aquaculture Europe 2020, 12-15 avril 2021, **Y. François, A. Bestin, J. D'Ambrosio**
- 65- Webinaire : Ovoséjour, état des lieux dans la filière ponte, ITAVI, 29 avril 2021, **M. Sourdioux, M. Reverchon.**
- 66- Webinaire : Performances à l'export des filières agricoles et agroalimentaires, FranceAgriMer, 17 Mai 2021, **M. Sourdioux**
- 67- Séminaire des doctorants du Département Génétique Animale de l'INRAE, 27 et 28 mai 2021. **S. Brard-Fudulea**
- 68- Webinaire Journées accoupage, ITAVI, 15 juin 2021, **F. Renard-Dewynter**
- 69- Webinaire Disease prevention and Animal Welfare on Aquaculture, 19 juin 2021, **Y. François**
- 70- Séminaire sélection génomique R2D2, 6 juillet 2021, **S. Brard-Fudulea**

- 71- Congrès 20th International Conference on diseases of fish and shellfish, EAFP2021, 20-23 septembre 2021, **Y. François**
- 72- Congrès Aquaculture Europe 2021, Madère, 4-8 octobre 2021, **M. Besson, A. Bestin, J. D'Ambrosio, P. Haffray, R. Morvezen**
- 73- La génétique animale un atout pour l'agriculture française, FranceAgriMer, Sommet de l'Elevage, 5 octobre 2021, **M. Sourdioux**
- 74- Séminaire sélection génomique R2D2, 8-10 novembre 2021, **S. Brard-Fudulea**

c - Formations organisées en interne suivies par les agents du SYSAAF en 2021

- 75- Formation INFAQUA "Novice". 12-14 avril 2021. **J. D'Ambrosio**
- 76- Réalisation d'un audit avicole tutoré par un auditeur généticien du SYSAAF. 19-20 mai 2021 **R. Akakpo**, 28-29 avril 2021 **M-A. Bergeot**, 17 juin 2021 **A. Donkpegan**
- 77- Formation INFAQUA "Requêtes". 25-26 novembre 2021. **M. Besson, T. Chalioui, J. D'Ambrosio.**

d - Formations et enseignements organisés et/ou assurés par les agents du SYSAAF en 2021

- 78- Base de la sélection génétique en aquaculture, du 1er au 4 février 2021, **M. Besson**
- 79- Genomic Selection Training Course - 16 février, 4 mars, 16 mars, 1er avril 2021 – **A. Bestin, S. Brard-Fudulea, R. Morvezen**
- 80- Formation INFAQUA "Novice". 12-14 avril 2021. **P. Patrice.**
- 81- Formation INFAQUA "Novice" & "Requêtes". 22-26 novembre 2021. **P. Patrice.**

7 - Thèses en cours de réalisation par des doctorants salariés du SYSAAF en 2021

- **Ronan Griot** (2018-2021) Développement d'outils et méthodes de sélection génomique pour le bar et la daurade. Encadrement par Marc Vandeputte (INRAE), François Allal (Ifremer) et Sophie Brard-Fudulea (SYSAAF). **En cours.** [Contrat CIFRE]
- **Marion Charrier** (2018-2021) Rôle des influences maternelles prénatales sur le développement des descendants, sa transmission épigénétique et ses conséquences adaptatives" chez la caille japonaise, et la perdrix rouge. Encadrement par Cécilia Houdelier (CNRS) et Ludovic Calandreau (INRAE). [Contrat CIFRE]
- **Antoine Jourdan** (2019-2022) Développement de la sélection génomique chez l'huître creuse (*Crassostrea gigas*) Encadrement par Lionel Degremont et Pierre Boudry (Ifremer) et Romain Morvezen (SYSAAF) [Contrat CIFRE]
- **Ophélie Bernardi** (2021-2024) Rôle de la chémérine au cours de la formation de l'œuf et du développement embryonnaire et évaluation de son influence potentielle en tant que critère de sélection génétique. Encadrement par Joëlle Dupont (INRAE) et Maxime Reverchon (SYSAAF) [Contrat CIFRE]

Thèse de Ronan Griot (2018-2021 ; Financement CIFRE [ANRT])

Titre : Développement d'outils et de méthodes de sélection génomique pour le bar et la daurade.

Depuis sa théorisation au début des années 2000, la sélection génomique a prouvé son efficacité chez de nombreuses espèces. En aquaculture, elle est utilisée principalement chez le saumon. Face à l'expansion de l'aquaculture en Europe et dans le monde, le besoin d'avoir des animaux productifs et résilients devient une nécessité pour fournir la demande croissante en produits aquacoles. Parmi ces produits, le bar et la daurade sont des espèces majeures de l'aquaculture méditerranéenne. Ces deux espèces sont sujettes, comme la totalité des espèces d'élevage, à des pathologies causant une mortalité importante dans les élevages. Afin de préserver la santé des poissons, diminuer la consommation d'antibiotiques et augmenter la durabilité de la filière, la sélection génomique s'impose comme la méthode potentiellement la plus performante pour améliorer la résistance aux maladies. En s'appuyant sur le développement d'une puce 57K SNP chez le bar et la daurade, ainsi que sur des phénotypes de résistances aux pathogènes majeurs (nodavirus et vibriose chez le bar, pasteurellose chez la daurade), l'implémentation de la sélection génomique pour l'amélioration de la résistance aux maladies chez le bar et la daurade sera étudiée au cours des trois années de thèse. Plusieurs objectifs devront être réalisés :

- L'étude de l'architecture génétique des différents caractères (nombre de QTLs, leur position, effet, significativité),
- Le développement de modèles d'évaluation génomique et leur efficacité,
- Le développement d'une stratégie globale de génotypage et de réduction des coûts (nombre d'individus à génotyper et phénotyper, nombre de SNP, taille de la population d'entraînement),
- Le développement d'une méthode d'assignation efficace en contexte aquacole.

Thèse de Marion Charrier (2018-2021 ; Financement CIFRE [ANRT])

Titre : Rôle des influences maternelles prénatales sur le développement des descendants, sa transmission épigénétiques et ses conséquences adaptatives.

Les populations de gibiers sauvages en France sont pour certaines en déclin et le maintien et la gestion de ces espèces souvent emblématiques deviennent aujourd'hui des enjeux majeurs. Afin de pallier à cette diminution des populations, des lâchers de gibiers d'élevage sont effectués chaque année que ce soit pour répondre à des objectifs cynégétiques ou à des objectifs de conservation. Cependant, en milieu naturel, la survie et les capacités de reproduction de ces animaux restent faibles. Le but de cette thèse est donc de trouver des leviers permettant d'améliorer à long terme la survie de ces oiseaux. Nous nous intéressons pour cela aux influences maternelles prénatales, dont les effets sur le développement comportemental des jeunes ont largement été démontrés, notamment grâce aux études réalisées en éthologie. Dans une première partie, partie préliminaire, nous nous intéresserons à la caille japonaise et aux influences de différentes conditions de vie maternelle (stressantes, complexes-variables) sur le développement de plusieurs générations de descendants (effets maternels à long terme). Nous caractériserons alors l'impact de ces traitements prénatals sur le développement comportemental des jeunes (comportements ayant un rôle adaptatif : réactivité émotionnelle et capacités d'apprentissage). Nous chercherons également à identifier ici des corrélats physiologiques (corticotérostérone plasmatique, composition hormonale des œufs) et neurobiologiques (mécanismes épigénétiques). Dans une seconde partie, nous mettrons en application les études préalablement réalisées chez la caille japonaise, afin d'améliorer les capacités d'adaptation des descendants d'une autre espèce de phasianidés, la perdrix rouge.

Thèse d'Antoine Jourdan (2019-2022 ; Financement CIFRE [ANRT])

Titre : Développement de la sélection génomique chez l'huître creuse (*Crassostrea gigas*)

Les huîtres sont actuellement la 1^{ère} production de mollusques au niveau mondial sont les plus importants devant les palourdes, les coquilles Saint-Jacques et les pétoncles. L'huître du Pacifique (*Crassostrea gigas*) est l'espèce d'huître la plus cultivée et a été introduite dans de nombreux pays pour la production aquacole. Mais comme pour l'ensemble des espèces d'élevage, les producteurs d'huîtres sont confrontés à des pathologies, dont les deux principales sont l'herpès virus (OsHV-1) et la vibriose. La virose touche principalement le naissain alors que la vibriose les adultes, ces pathologies combinées causent de grosses pertes dans les élevages et déterminent quasiment à elles-seules le rendement. Aucune étude n'a encore été menée sur les déterminants génomiques de la vibriose et sur la double résistance (virose et vibriose) mais des études ont été déployées pour mettre en place des programmes de sélection de l'huître du Pacifique, avec la résistance à OsHV-1 comme principal caractère cible. Au-delà des pathogènes, d'autres phénotypes d'intérêt pour la sélection ostréicole sont les critères de qualité du produit. La morphologie, la couleur, la composition biochimique (lipides, protéines, glycogènes) sont des caractères essentiels pour la filière ostréicole, mais sont nécessairement létaux et difficilement mesurables sur un grand nombre d'individus dans le cadre des programmes de sélection qui ont été initiés par différentes éclosiers françaises. Comme pour d'autres espèces aquacoles (saumon, bar, daurade), le développement récent des outils génomiques chez l'huître creuse (puce de génotypage de 57K SNP) ouvre la possibilité d'intégrer des marqueurs génétiques dans les programmes de sélection par le biais de la génomique. Cela permettra d'améliorer la précision de la sélection, le gain génétique et de résoudre en partie les problèmes liés à la

mesure des caractères létaux et à la dépendance des conditions d'une année donnée. En effet, il sera possible d'utiliser les liens de parenté génomique entre des candidats génotypés, mais non mesurés sur caractères létaux. L'objectif finalisé de cette thèse est de proposer un ou des schémas de sélection génomique efficaces pour l'amélioration de la qualité et la résistance aux pathogènes chez l'huître creuse, en répondant aux sous-questions suivantes :

- Quelle est l'architecture génétique (QTLs, degré de polygénie) des caractères de résistance aux maladies et de qualité chez l'huître creuse ?
- La sélection génomique, permet-elle (et à quelles conditions – densité de marqueurs, plans de croisement, population de référence, modèles d'analyse) d'améliorer la précision d'estimation des valeurs génétiques pour ces caractères ?
- Peut-on mettre au point des panels de SNP basse densité permettant de combiner à faible coût l'assignation de parenté et l'évaluation génomique intra-familiale ?

Thèse d'Ophélie Bernardi (2021-2024 ; Financement CIFRE [ANRT])

Titre : Caractérisation du rôle de la chémérine au cours de la formation de l'œuf et du développement embryonnaire et évaluation de son impact en tant que critère de sélection génétique.

L'une des problématiques pour la filière avicole est la production de poussins d'un jour viables et robustes. Outre l'origine génétique, de nombreux paramètres tel que l'âge des poules, la durée du cycle de ponte ou encore les conditions de stockage des œufs, affectent le développement embryonnaire et la qualité des poussins (Hamidu *et al.*, 2011 ; Peebles *et al.*, 2001). Aujourd'hui, le taux de mortalité embryonnaire des poussins durant les 6-7 premiers jours d'élevage, est un enjeu majeur de compétitivité et de durabilité pour les accoueurs et les sélectionneurs de volaille. L'identification de nouveaux régulateurs d'un bon développement de l'embryon et/ou indicateurs de ce potentiel et leur intégration dans les critères de sélection est une problématique cruciale afin de contribuer à l'amélioration des taux d'éclosabilité, des œufs mis en incubation et de la robustesse et/ou résilience des poussins ainsi que de leurs performances de production. Les objectifs de cette thèse sont de caractériser le rôle de la chémérine au cours de la formation de l'œuf et du développement embryonnaire et d'évaluer son impact potentiel en tant que critère de sélection génétique chez *Gallus* et les palmipèdes (canard pékin, barbarie, mulard). Si l'étude est concluante, alors il y aura une mise à disposition des adhérents du SYSAAF d'un kit ELISA spécifique des espèces aviaires pour doser la concentration de la chémérine dans l'albumen de l'œuf.

8 - Liste et nature des implications d'agents ou adhérents du SYSAAF présents dans les instances décisionnelles de structures partenaires en 2021

- **Anses** : Comité d'Orientation Thématique (COT) – **M.Sourdioux, Y. François**
- **CIP** : Conseil d'Administration – **M.Sourdioux**
- **CTI** : Commission Thématique Interfilière Ressources Zoogénétiques **M.Sourdioux, P. Haffray**
- **EFFAB & Fabre TP** : Représentants - **M.Sourdioux & P. Haffray**,
- **GIS Cryobanque Nationale** : Conseil de Groupement - **M. Reverchon, M.Sourdioux**
- **GIS Avenir-Elevage** : Comité Stratégique - **M.Sourdioux** (Suppléante : S. Brard Fudulea) & Directoire opérationnel - **S. Brard Fudulea** (Suppléant : **M.Sourdioux**)
- **GIS Pisciculture-Demain** : Comité Scientifique - **P. Haffray, A.Bestin**
- **ITAVI** : Conseil Scientifique - **M.Sourdioux**,
- **JRFP** : Comité d'organisation - **P. Haffray, Y.François**



Siège social & Adresse postale
SYSAAF - Centre INRAE - Val de Loire,
Unité Mixte de Recherche en Biologie des Oiseaux et Aviculture (UMR-BOA),
37380 Nouzilly, France.
Tél. : 00.33.2.47.42.76.43 [Dir. : 79.43]
Courriel : sysaaf@INRAE.fr
Site internet : www.sysaaf.fr

Directeur de la publication et rédacteur en chef : *M. Sourdioux*
Co-rédacteurs : *F. Renard-Dewynter, S. Brard-Fudulea & P. Haffray*

Avec les contributions de :

R. Akakpo, J. d'Ambrosio, A. Bestin, M. Besson, M-A Bergeot, O. Bernardi, M. Charrier, B. Desnoues, A. Donkpegan, R. Duclos, C. Eklouh-Molinier, F. Enez, Y. François, A. Jourdan, R. Morvezen, P. Patrice, M. Reverchon, R. Richer, R. Rouger & S. Thiercelin.