

Le consortium CIROQUO



Rodolphe Le Riche
CNRS LIMOS



Journée valorisation du LIMOS
21 Juin 2024



Consortium Industrie Recherche
pour l'Optimisation et la
QUantification d'incertitude
pour les données Onéreuses
<https://ciroquo.ec-lyon.fr>

Partenaires Académiques



Partenaires de recherche technologique



Porteuses actuelles : Céline Helbert et Christopette Blanchet-Scalliet, Centrale Lyon
+ Delphine Sinoquet, IFPEN.

Un consortium recherche-entreprise original

(1/2)

- Une formule améliorée depuis 2008 : DICE, reDICE, OQUAIDO, CIROQUO
- Environ 6 entreprises et 6 partenaires académiques se groupent pour travailler ensemble à des problèmes technologiques et scientifiques communs. Pas trop grand, pas trop petit.
- Les entreprises entrent dans le projet
 - Avec une thèse (souvent CIFRE) + un ticket complémentaire
 - Avec un ticket annuel
- Les académiques renoncent à (l'essentiel) de leur contrat d'accompagnement de thèse
- Gouvernance : un COP où chaque partenaire a 1 voix. 3 porteurs (Guillaume Perrin – Univ. G. Eiffel – , Mickael Binois – INRIA – , Morgane Menz – IFPEN –).
- 1 accord de consortium : partenaires industriels protègent leur savoir faire, avantage de 6 mois sur les productions du consortium, logiciels qui ont vocation à devenir libres.

Un consortium recherche-entreprise original

(2/2)

- Structuration par questions scientifiques / cas test venant des entreprises, avec une affectation de ressources humaines dessus.
- 2*3 journées scientifiques par an : tutoriels, présentations des travaux, invités extérieurs sur sujets discutés
- 2*1 journée de formation logiciel par an
- Aide de développeurs logiciels (AlpStats – Yves Deville – , Haveneer – Pascal Havé –)
- Chercheurs invités de l'étranger
- Post-docs complémentaires en fonction des marges

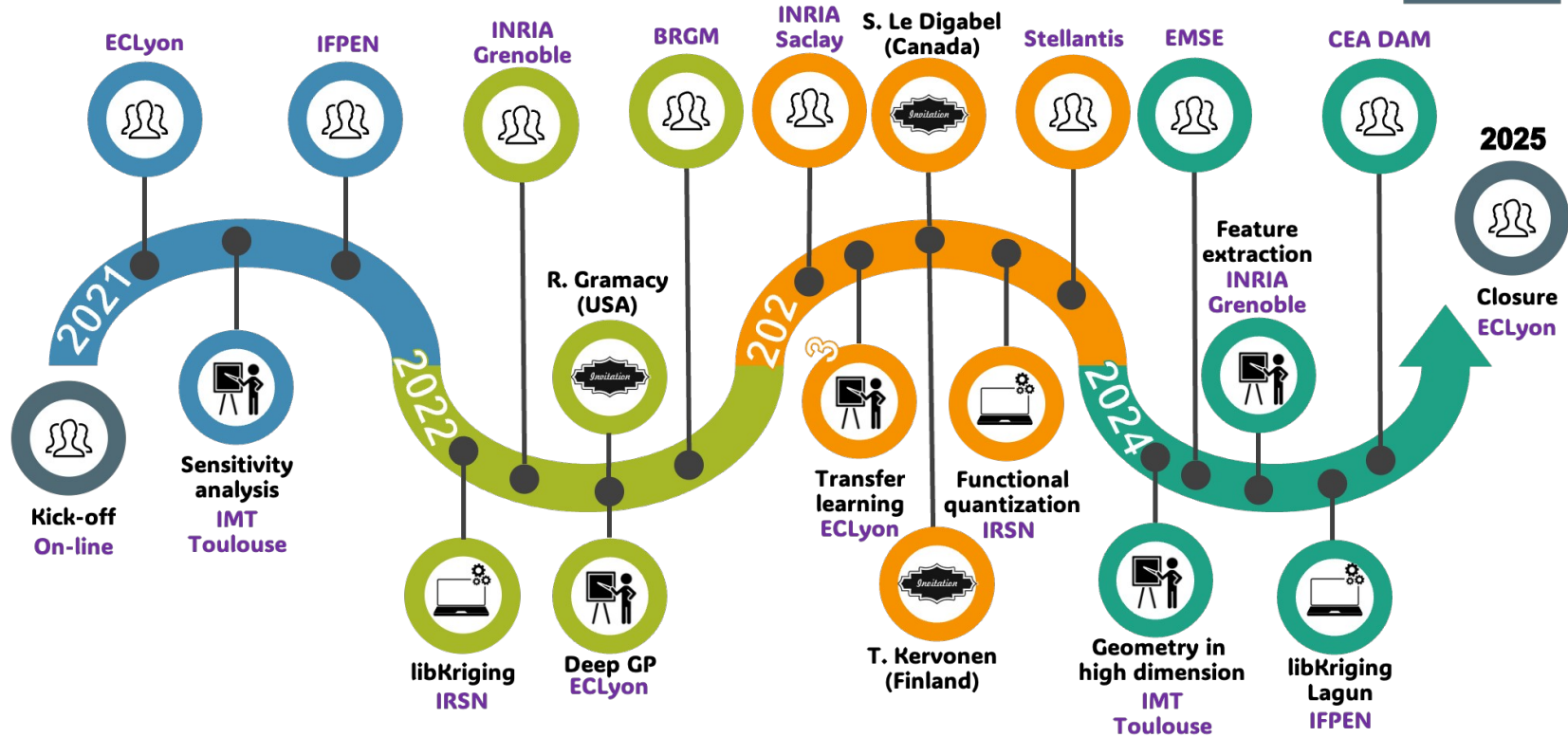
Avantages / inconvénients

- Ne dépend pas de la réponse à un appel d'offre : ANR, ...
 - Evite les 70 à 85 % de chances de perdre son temps dans le montage du projet.
 - Moins de financement public ? Oui stricto sensu, mais souvent, les partenaires répondent à des appels d'offre complémentaires (CIFRE, ANR, Labex, ...)
- Les jeunes chercheurs et ingénieurs sont intégrés dans une communauté élargie et bienveillante.
- Tous les partenaires, industriels et académiques, sont impliqués dans la vie du projet (COP).

CIROQUO 2021-2024



5 PhD thesis
3 postdocs

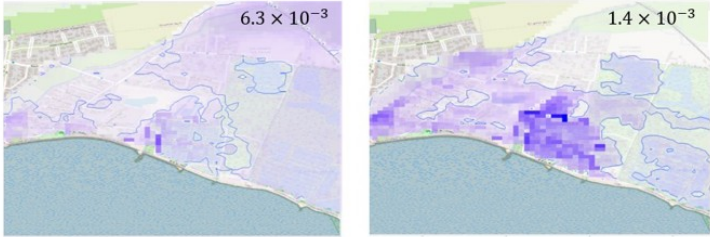
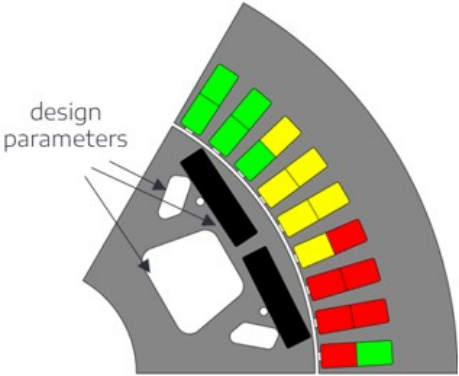


CIROQUO 2021-2024 : exemples d'applications

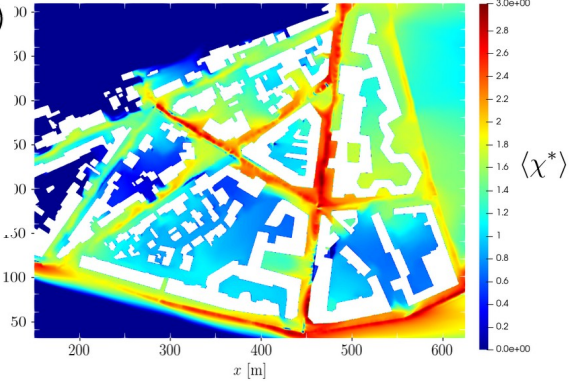
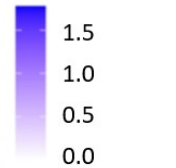


analyse d'inondations

conception de moteur électrique



Water depth (m)



prévision de pollution

conception de mats d'éolienne



CIROQUO 2021-2024 :

aperçu non-exhaustif de la production scientifique

A. F. López-Lopera, F. Bachoc, and O. Roustant. High-dimensional additive gaussian processes under monotonicity constraints. In A. H. Oh, A. Agarwal, D. Belgrave, and K. Cho, editors, *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2022. [[http](#)]

M. Gharafi, N. Hansen, D. Brockhoff, and R. Le Riche. Benchmarking of Two Implementations of CMA-ES with Diagonal Decoding on the bbob Test Suite. In *GECCO 2022 Companion - The Genetic and Evolutionary Computation Conference*, Boston, United States, July 2022. GECCO. [[DOI](#) | [http](#)]

C. Sire, R. L. Riche, D. Rullière, J. Rohmer, L. Pheulpin, and Y. Richet. Quantizing rare random maps: application to flooding visualization. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 0(ja):1--31, 2023. [[DOI](#) | [arXiv](#) | [http](#)]

M. Gharafi, N. Hansen, D. Brockhoff, and R. Le Riche. Multiobjective optimization with a quadratic surrogate-assisted cma-es. In *Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference*, GECCO '23, page 652–660, New York, NY, USA, 2023. Association for Computing Machinery. [[DOI](#) | [http](#)]

T. Appriou, D. Rullière, and D. Gaudrie. Combination of Optimization-free Kriging Models for High-Dimensional Problems. . *Computational Statistics*, 2023. [[DOI](#) | [http](#)]

M. Gharafi, N. Hansen, D. Brockhoff, and R. Le Riche. Multiobjective optimization with a quadratic surrogate-assisted CMA-ES. In *GECCO 2023 - Genetic and Evolutionary Computation Conference*, Lisbon, Portugal, July 2023. GECCO. [[DOI](#) | [http](#) | [.pdf](#)]

J. Rohmer, C. Sire, S. Lecacheux, D. Idier, and R. Pedreros. Improved metamodels for predicting high-dimensional outputs by accounting for the dependence structure of the latent variables: application to marine flooding. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 37(8):2919--2941, Aug. 2023. [[DOI](#) | [http](#)]

C. Sire, Y. Richet, R. Le Riche, D. Rullière, J. Rohmer, and L. Pheulpin. FunQuant: A R package to perform quantization in the context of rare events and time-consuming simulations. 7 pages, 4 figures. Submitted to Journal of Open Source Software, Aug. 2023. [[http](#)]

C. Sire, D. Rullière, R. Le Riche, J. Rohmer, L. Pheulpin, and Y. Richet. Augmented quantization: a general approach to mixture models. 18 figures, 43 pages, Sept. 2023. [[http](#)]

G. Perrin and R. Le Riche. Bayesian optimization with derivatives acceleration. working paper or preprint, Oct. 2023. [[http](#) | [.pdf](#)]

N. Fellmann, M. Pasquier, C. Helbert, A. Spagnol, D. Sinoquet, and C. Blanchet-Scalliet. Sensitivity analysis for sets : application to pollutant concentration maps. working paper or preprint, Nov. 2023. [[http](#) | [.pdf](#)]

O. Roustant, N. Lüthen, and F. Gamboa. Spectral decomposition of $h_1(\mu)$ and poincaré inequality on a compact interval — application to kernel quadrature. *Journal of Approximation Theory*, 301:106041, 2024. [[DOI](#) | [http](#)]

N. Fellmann, C. Blanchet-Scalliet, C. Helbert, A. Spagnol, and D. Sinoquet. Kernel-based sensitivity analysis for (excursion) sets. *Technometrics*, 0(ja):1--21, 2024. [[DOI](#) | [http](#)]

V. Breaz, O. Zahm, and M. M. Munoz Zuniga. Literature review on rare event probability estimation in high dimension. working paper or preprint, 2024. [[http](#) | [.pdf](#)]

T. Appriou, D. Rullière, and D. Gaudrie. High-dimensional Bayesian Optimization with a Combination of Kriging models. working paper or preprint, Feb. 2024. [[http](#) | [.pdf](#)]

G. Lambert, C. Helbert, and C. Lauvernet. Quantization-based LHS for dependent inputs : application to sensitivity analysis of environmental models. working paper or preprint, Mar. 2024. [[http](#) | [.pdf](#)]

CIROQUO 2021-2024 :

aperçu de la production logiciel

- **libKriging** : language-agnostic (C++, python, R, matlab, Octave) approach to Gaussian Process regression, and a focus on performance and documentation: <https://libkriging.readthedocs.io> ; <https://github.com/libKriging/libKriging> .
- **FunQuant** : R package to perform quantization in the context of rare events and time-consuming simulations, <https://github.com/charliesire/FunQuant>
- Héritage de consortiums précédents :
 - DiceKriging,
 - DiceOptim,
 - DiceDesign,
 - KrigInv, ...