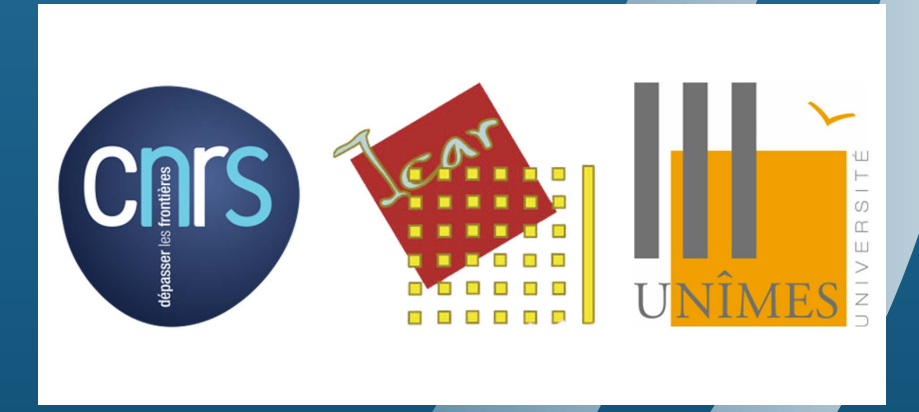


# STÉGANALYSE GROUPEE EN JPEG: COMMENT GÉRER LA STRATÉGIE D'ÉTALEMENT?

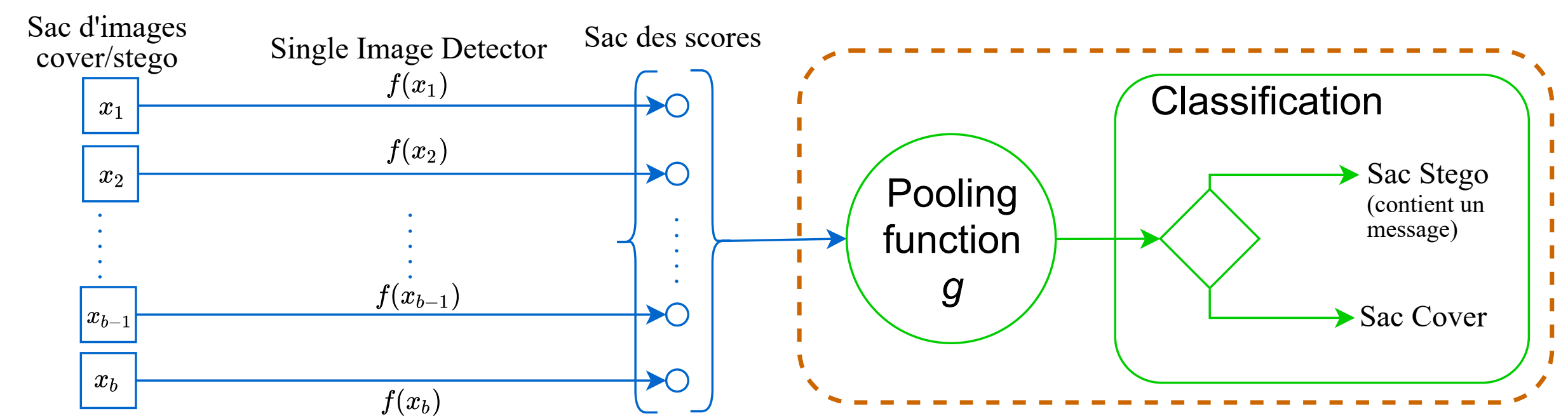
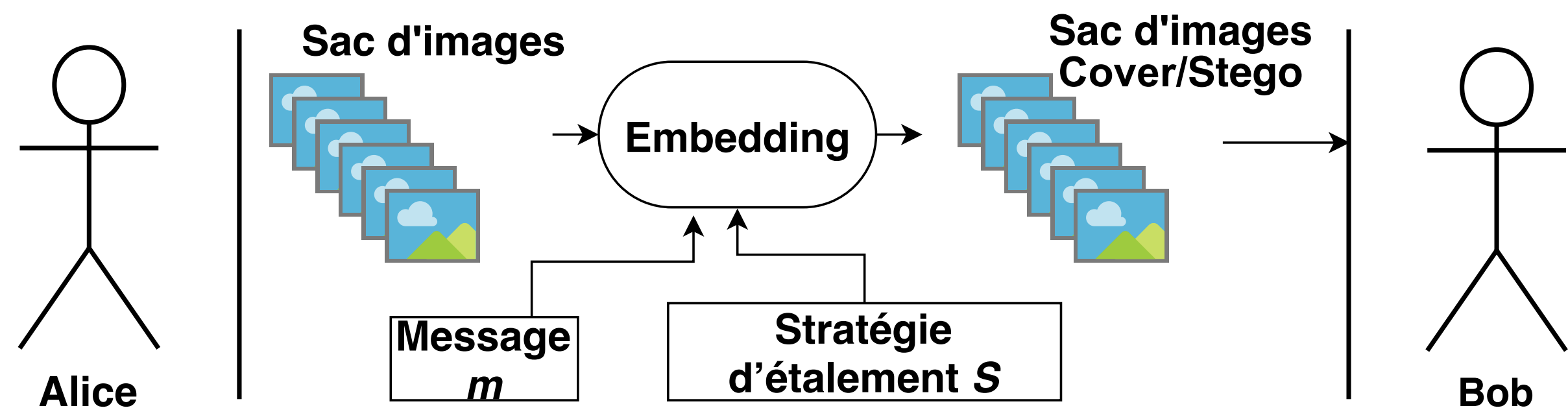


Ahmad ZAKARIA<sup>1</sup>, Marc CHAUMONT<sup>1,2</sup>, et Gérard SUBSOL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>LIRMM, Univ Montpellier, CNRS, 161 rue Ada 34095 Montpellier Cedex 5 - France  
<sup>2</sup>Univ Nîmes, Place Gabriel Péri 30000 Nîmes Cedex 01 - France

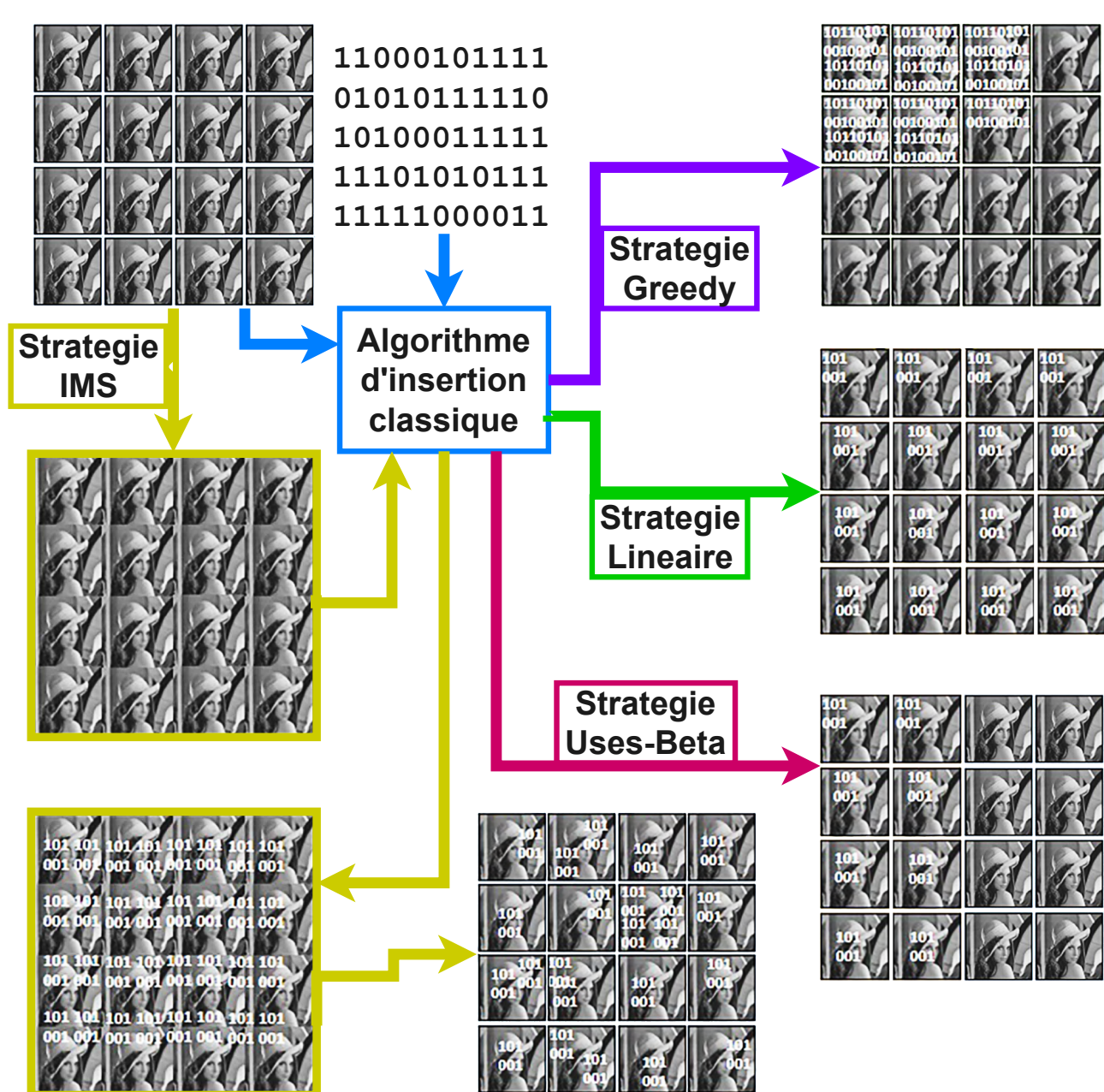


## Stéganographie par sac et Stéganalyse groupée



## Stratégies d'étalement

[1, 5]:



### Influence de la stratégie d'étalement:

- SID (Single Image Detector)  $f$
- $g$  agrège les scores  $f(x_i)$
- $g_{mean} = \frac{1}{b} \sum_{i=1}^b f(x_i)$  (optimale pour la stratégie *Lineaire* [3]).
- $g_{max} = \max_{i \in \{1, \dots, b\}} f(x_i)$ , (optimale pour la stratégie *Greedy* [3]).

Approche 1: Pevny' [5]	Approche 2: Cogranne [1]
Base de données d'images cover/stego par une stratégie connue.	
Apprentissage machine.	
=> g optimal pour une stratégie connue	
Taille du sac connue	Taille du sac inconnue

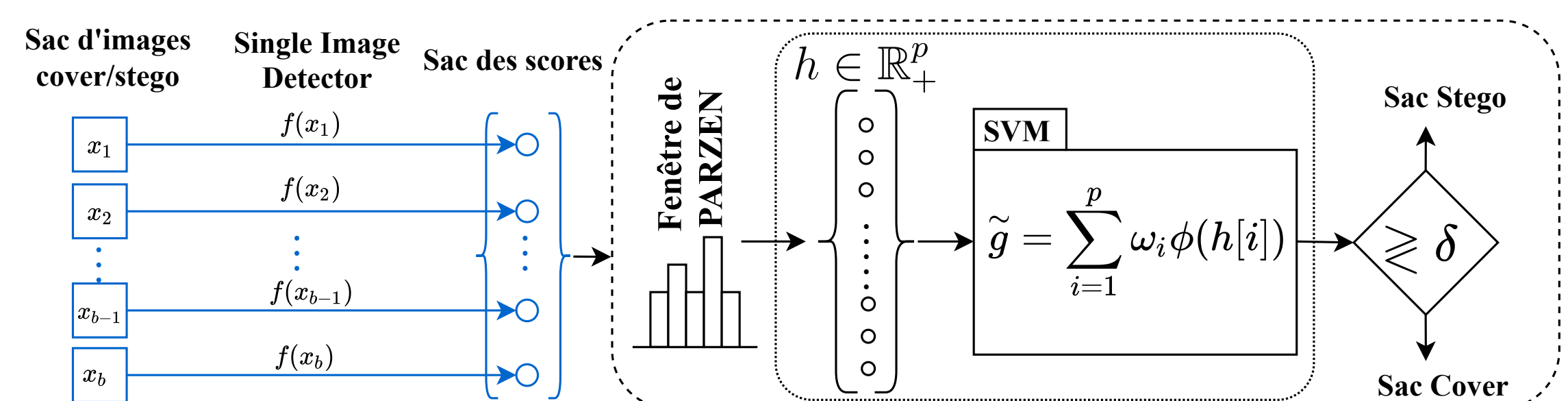
→ il est important de connaître la stratégie d'étalement.

Deux solutions:

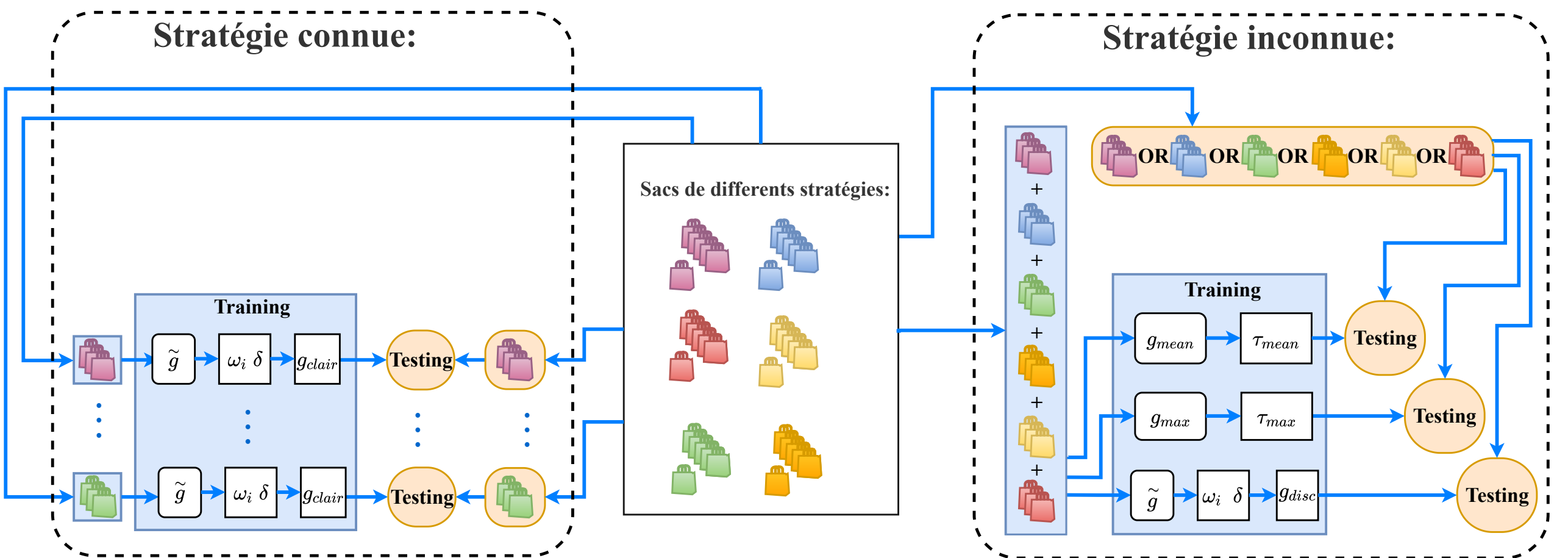
1. **DeLS**: Chaque image du sac contribue avec la même divergence de Kullback-Leibler (KL).
  2. **DiLS**: Chaque image du sac contribue avec la même valeur de distorsion.
1. Utiliser le  $g$  optimal (mais il faut connaître la stratégie !!!)
  2. Apprendre un  $g$  qui tienne compte des spécificités de toutes les stratégies possibles

## Une architecture générale de SG

### Architecture générale:



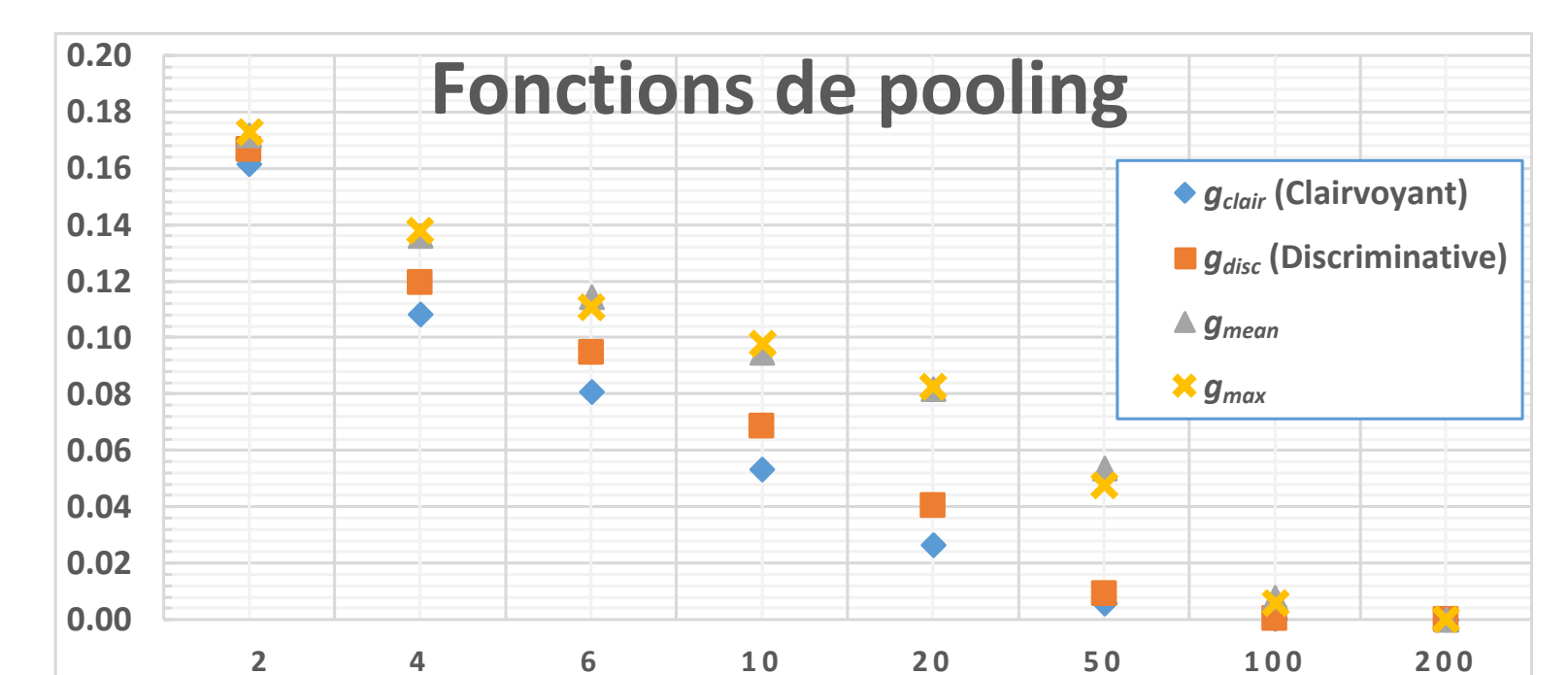
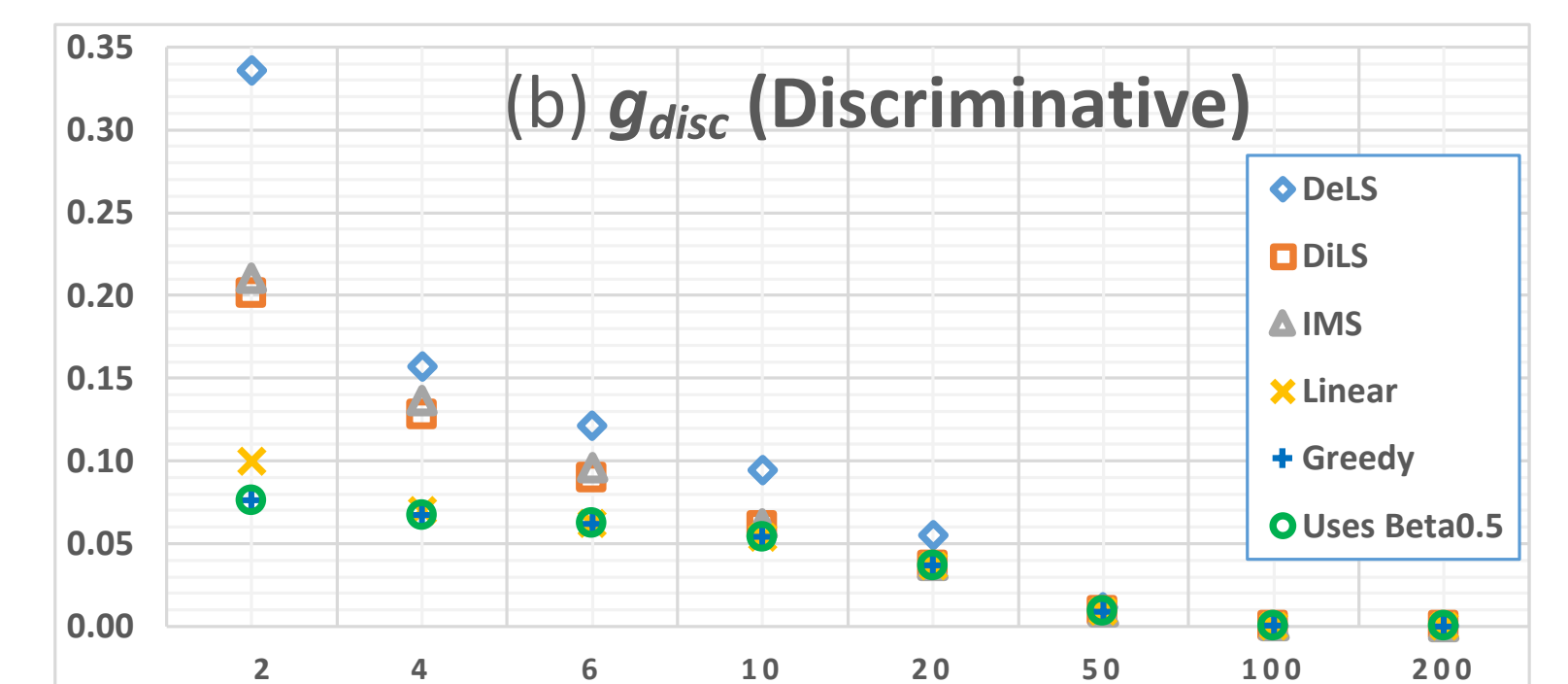
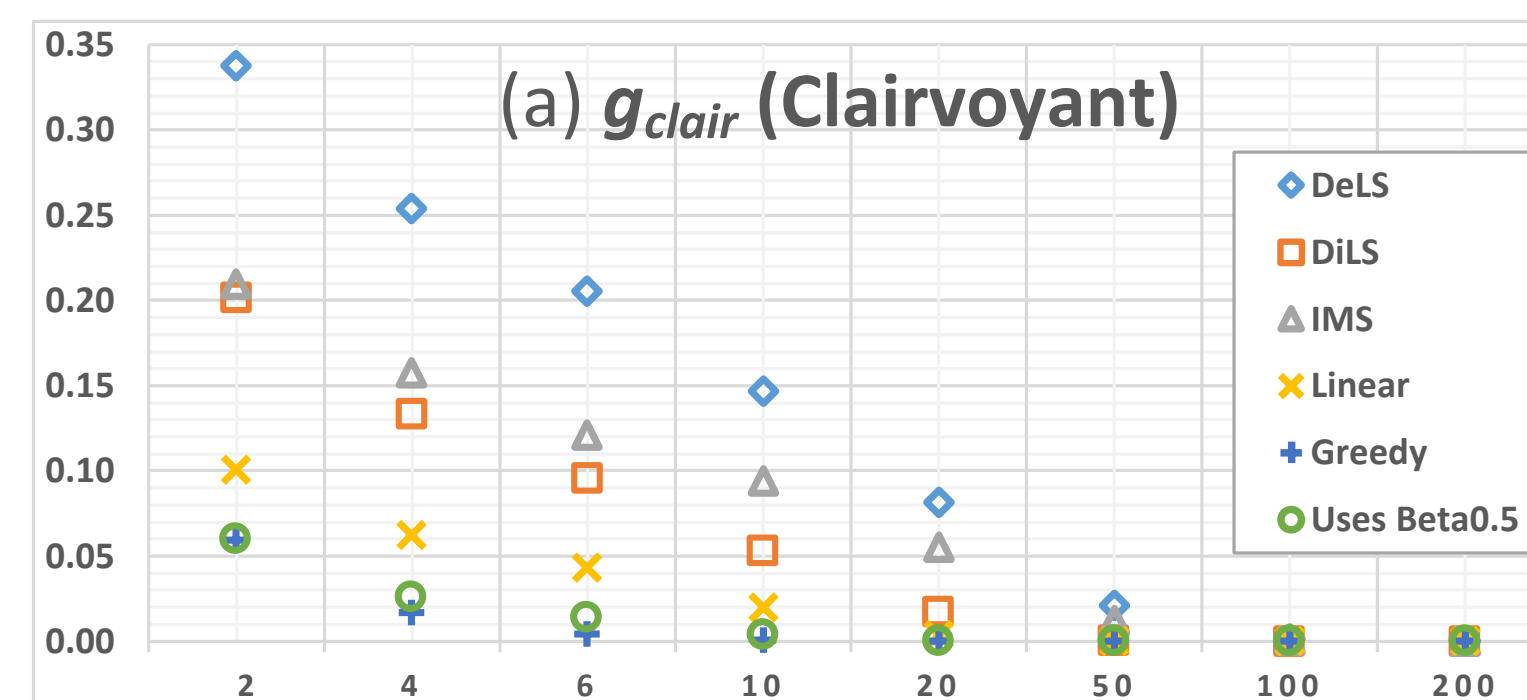
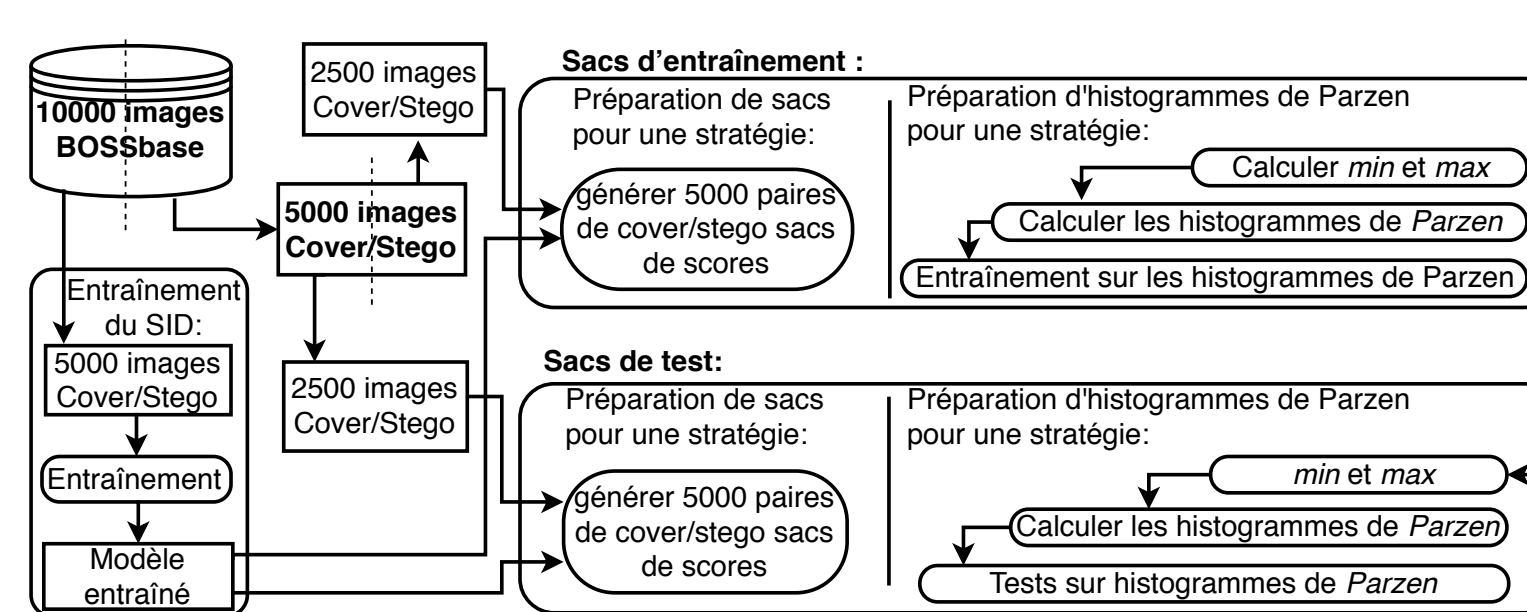
### Apprentissage:



## Évaluation expérimentale

- schéma d'insertion: (J-UNIWARD) [2].
- SID:
  - Algorithme QS(Quantitative Steganalysis): [4]
  - différentes tailles de message.
- $g$ :
  - $\bar{R} = 0,1$  bptc.
  - $h$ , avec  $p = 100$  centres régulièrement espacés. - SVM, Scikit-Learn, kernel='linear'.
- $g_{disc}$  (discriminative): apprise sur des sacs avec toutes les stratégies
- $g_{clair}$  (clairvoyant): apprise sur des sacs de la même stratégie supposée connue.

## Résultats



## Conclusion et perspectives

**Conclusion:** But atteint!?. Oui si Eve apprend une fonction intégrant toutes les stratégies d'étalement, elle peut améliorer la précision de la Stéganalyse Groupée.

**Perspective:** La réussite de l'utilisation des algorithmes classiques (QS, SVM) dans cette méthode nous permet d'envisager l'élaboration d'algorithmes plus avancés (Deep Learning) pour améliorer cette technique.

## Références

- [1] Rémi Cogranne, Vahid Sedighi, and Jessica J. Fridrich. "Practical strategies for content-adaptive batch steganography and pooled steganalysis". In: *2017 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, ICASSP 2017, New Orleans, LA, USA, March 5-9, 2017*. 2017, pp. 2122-2126. DOI: 10.1109/ICASSP.2017.7952531. URL: <https://doi.org/10.1109/ICASSP.2017.7952531>.
- [2] Vojtech Holub, Jessica J. Fridrich, and Tomás Denemark. "Universal distortion function for steganography in an arbitrary domain". In: *EURASIP J. Information Security* 2014 (2014), p. 1. DOI: 10.1186/1687-417X-2014-1. URL: <https://doi.org/10.1186/1687-417X-2014-1>.
- [3] Andrew D. Ker. "Batch Steganography and Pooled Steganalysis". In: *Information Hiding, 8th International Workshop, IH 2006, Alexandria, VA, USA, July 10-12, 2006. Revised Selected Papers*. 2006, pp. 265-281. DOI: 10.1007/978-3-540-74124-4\_18. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-540-74124-4\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-540-74124-4_18).
- [4] Jan Kodovský and Jessica Fridrich. "Quantitative steganalysis using rich models". In: *Media Watermarking, Security, and Forensics 2013, Burlingame, CA, USA, February 5-7, 2013, Proceedings*. 2013, 866500. DOI: 10.1117/12.2001563. URL: <https://doi.org/10.1117/12.2001563>.
- [5] T. Pevný and Ivan Nikolaev. "Optimizing pooling function for pooled steganalysis". In: *2015 IEEE International Workshop on Information Forensics and Security, WIFS 2015, Roma, Italy, November 16-19, 2015*. 2015, pp. 1-6. DOI: 10.1109/WIFS.2015.7368555. URL: <https://doi.org/10.1109/WIFS.2015.7368555>.