

Editorial

L'Intelligence Artificielle, la structuration des données et les algorithmes sont omniprésents. Le focus scientifique de l'équipe **CODAG** est consacré à la fouille de données. Le focus personne est consacré à **Sylvain LEBARGY** ingénieur électronicien de l'équipe **ELEC**. Et une nouvelle qui concerne le labo, pas seulement l'équipe **Amacc**. Avec **Julien Clément**, qui suit la gestion des listes mails du GDR IM depuis longtemps, nous pensons qu'il est important de remercier le travail (souvent invisible) des **sysadmins** du GREYC. Une intéressante analyse des données est faite par **Alexis Mortelier (CODAG)** sur les matchs de football de la France à l'Euro 2024. La liste des séminaires des différentes équipes est disponible sur le site du GREYC : [séminaires](#).

Projets

Projet CyberNEAC

Le projet CyberNEAC porté par **Lyes Khoukhi** a été accepté et financé à hauteur de 400K Euros. Ce projet traite de la sécurité dans le domaine maritime et plus particulièrement de la problématique d'attaques dans les environnements des bateaux connectés.

Equipe **SAFE**

Projet IANEC avec l'IMEC (L'Institut mémoires de l'édition contemporaine)

Ce service Numérique Innovant est financé (25k€) par le ministère de la culture pour le développement de filtres pour la plateforme G'DIP (Greyc Digital Investigation Platform) spécialisé dans l'investigation numérique de données contemporaine (1985-2020).

Equipe **SAFE**

Projet Normastic

Le projet Normastic porté par **Lyes Khoukhi** a été accepté. Ce projet initie une collaboration entre l'Université de Rouen et l'ENSICAEN. Il traite la problématique la sécurité IoT, et particulièrement les attaques dans les véhicules connectés.

Equipe **SAFE**

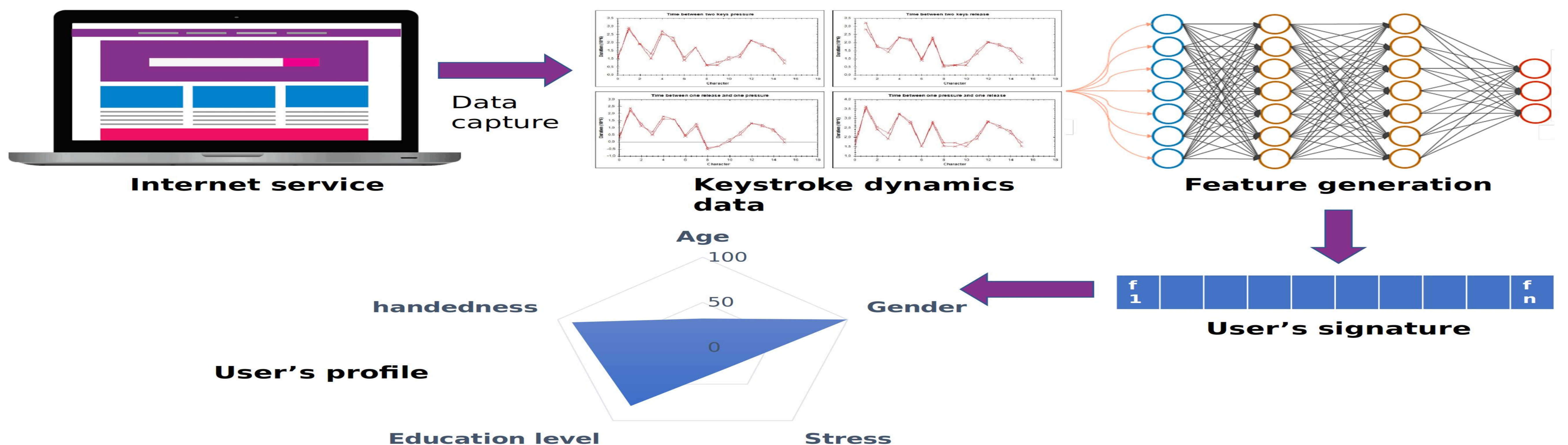
Projet "l'Artist" : **David Tschumperlé** a obtenu un financement de ce projet Label Excellence d'une durée de 3 ans, de la région Normandie. Ce projet a pour ambition d'étudier les différents aspects du savoir-faire artistique, de les modéliser explicitement, et de les intégrer aux méthodes génératives de l'état de l'art en intelligence artificielle. Il doit déboucher sur une soumission ERC en 2027.

Equipe **IMAGE**

Projet PHC avec la Malaisie (10K€ jusqu'en 2026)

sur le profilage de la dynamique de frappe au clavier et applications comme la lutte contre le phishing et l'usurpation d'identité.

Equipe **SAFE**

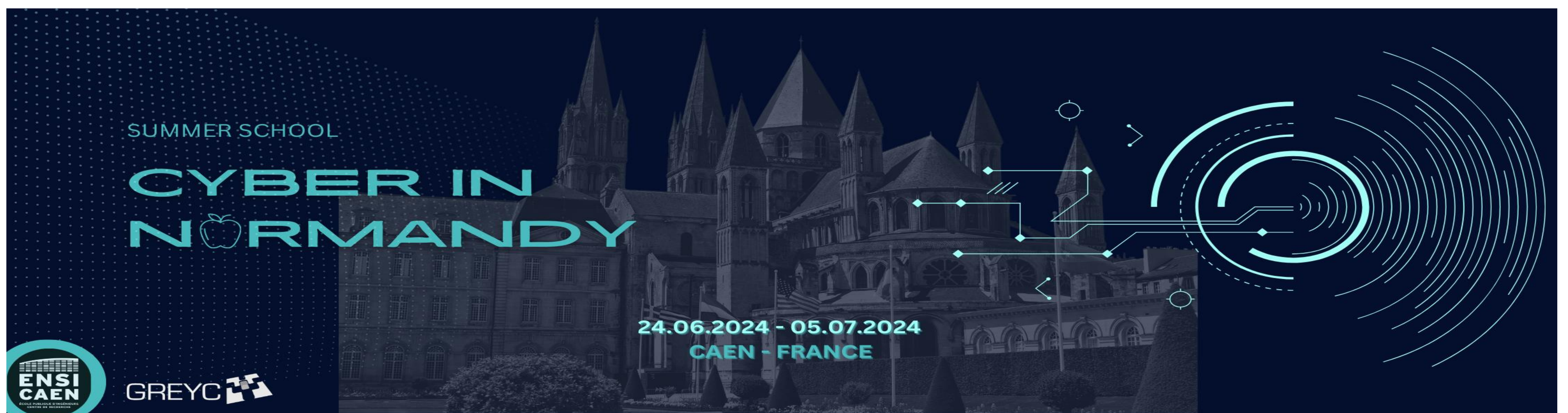


Animations

Ecole d'été sur la cybersécurité

Cette école d'été est principalement destinée aux étudiants étrangers (22 participants) pour des conférences le matin (ouvertes au public) et le travail sur des projets donnés par nos partenaires : les attaques dans les véhicules connectés.

Equipe **SAFE**



Dans le cadre de l'animation du GT "Aspects computationnels de l'éthique"

du GDR RADIA, **Grégory Bonnet** co-organise avec l'Inria Bordeaux et l'AFIA une Journée Société & IA. Cette journée a pour objectif de réunir les communautés travaillant sur l'intelligence artificielle de confiance, l'éthique artificielle et plus généralement sur tout ce qui est en lien avec l'impact social de l'intelligence artificielle. Elle aura lieu les 1er et 2 juillet 2024 à La Rochelle, au sein de la Plateforme Intelligence Artificielle 2024 (PIA). Le programme est disponible [ici](#).

Equipe **MAD**

Ecole thématique

La fédération Normastic a organisé à l'INSA de Rouen l'école thématique GRAPHADON dédiée au traitement et à l'analyse de données sur graphes et par les graphes. Cette école est organisée par **Luc Brun** (GREYC, ENSICAEN) et Géraldine Del Mondo (LITIS, INSA Normandie). Elle a réuni 70 participants du lundi 24 juin 2024 au vendredi 28 juin 2024. **Paul Dorbec** (AMACC) et **Olivier Lézoray** (IMAGE) ont coordonné les journées dédiées aux "Graphes et algorithmique" et au "Traitement du signal sur graphes" dans lesquelles ils ont donné des cours d'introduction à ces domaines. **Sébastien Bougleux** (IMAGE) est également intervenu pour les TP de traitement de signaux sur graphes.
Equipe IMAGE

Sécurité

Un nouvel outil pour le Chat : Matrix comme alternative à Discord

Depuis le 21 mai, l'UNICAEN a mis à disposition de sa communauté un service de Chat (analogue à Discord) s'appuyant sur le logiciel Matrix et géré par la DSI de l'UNICAEN. Toutes les données sont situées sur des serveurs gérés à l'UNICAEN par la DSI de l'UNICAEN. Mais, attention : les conversations restent disponibles pendant 3 mois glissants.

Les directeur et directeurs-adjoints du GREYC (Christophe Rosenberger - Olivier Lezoray - Gaël Dias) sont habilités à créer des salons particuliers (Salon pour une équipe par exemple).

CSSI

Vulgarisation

Dans le cadre du Prix Liberté à Caen, **Grégory Bonnet** a participé le 4 juin 2024 comme Grand Témoin à une rencontre avec des lycéens organisée par l'association CERMEA sur le thème "Les enjeux de l'Intelligence artificielle, au service de quel projet de société ?".

Équipe MAD

Publications

Le logiciel **G'MIC**, cadriciel pour le traitement des images développé dans l'équipe IMAGE, voit la sortie d'une nouvelle version importante (version 3.4.0) qui se concentre sur la stabilité et le support long terme. Un long article décrivant les nouveautés ajoutées dans l'année écoulée a été publié sur le site [Linuxfr](https://linuxfr.org/).

Equipe IMAGE



Conférences

IEEE LCN 2024

Lyes Khoukhi et l'équipe SAFE organisent la conférence prestigieuse [IEEE LCN 2024](https://www.ieee-lcn.org/) (Local Computer Networks) à Caen (l'hôtel Mercure Caen Centre Port de Plaisance).

Equipe SAFE

Nouvel outil du CNRS pour la détection du caractère malveillant d'un fichier

[Jecliqueoupas](https://jecliqueoupas.cssi.fr/) est la plateforme automatisée de détection et de caractérisation de fichiers malveillants de l'ANSSI. Elle permet aux agents de l'état de soumettre un fichier pour analyse afin d'obtenir un diagnostic simple sur le caractère malveillant ou non de celui-ci tout en s'assurant que les données contenues dans ce fichier ne seront pas réutilisées par un tiers.

Seuls les agents disposant d'une adresse électronique dont le nom de domaine est autorisé (exemple : ssi.gouv.fr) peuvent s'inscrire sur la plateforme. L'inscription génère un lien unique, valable 7 jours, transmis par courriel à l'utilisateur. Il permettra de se connecter au portail de la plateforme [Jecliqueoupas](https://jecliqueoupas.cssi.fr/).

Cet outil, piloté par l'ANSSI, est actuellement **accessible uniquement via votre adresse e-mail CNRS**, sachant que tous les membres d'un laboratoire associé au CNRS peuvent demander à disposer d'une adresse mail @cnrs.fr

Cet outil, qui est un équivalent de VirusTotal, aide les agents de l'État à obtenir un diagnostic simple sur le caractère malveillant d'un fichier de tout type.

Avantages par rapport à VirusTotal :

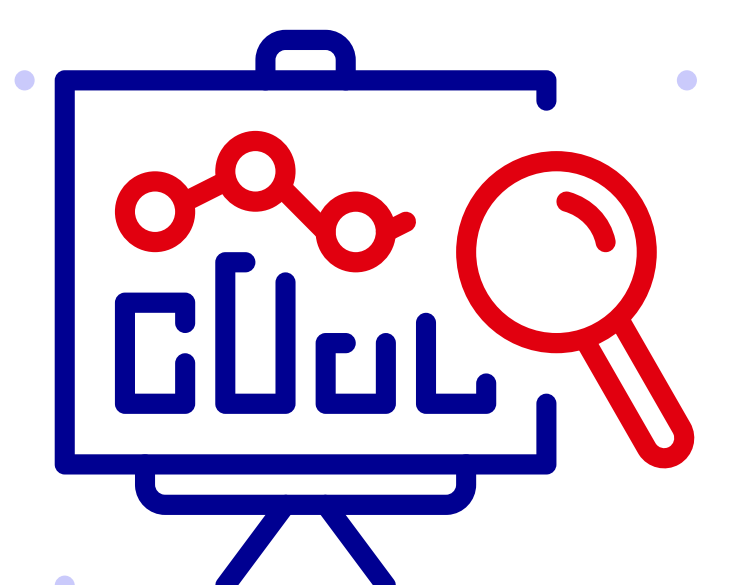
- Les données du fichier analysé résident sur des serveurs gérés par l'ANSSI et non pas sur des serveurs tiers
- Si vous constatez a posteriori que les données du fichier analysé contiennent des données à caractère personnel sensibles ou classifiées, et conformément aux Conditions Générales d'Utilisation et à la politique de confidentialité de l'outil, vous devez demander leur suppression immédiate (mais surtout vous en avez la possibilité) à jcop.rgpd@ssi.gouv.fr en mentionnant le motif de votre demande de suppression ainsi que le nom du fichier correspondant.

Le service [Jecliqueoupas](https://jecliqueoupas.cssi.fr/) est basé sur une solution de [GLIMPS](https://www.glimps.org/).

Pour en savoir plus sur [Jecliqueoupas](https://jecliqueoupas.cssi.fr/) => la documentation est accessible [ici](#).

CSSI

GLIMPS



Nouveaux arrivants

Deux chercheurs invités

Lyes Khoukhi invite 2 chercheurs de Zhengzhou University au Laboratoire GREYC pour une année. Ces chercheurs vont travailler sur la sécurité de Edge et Cloud computing.

Equipe SAFE

Depuis début juin 2024, **Mohammad Shahid JAMAL** a commencé un contrat post-doctoral de 18 mois financé sur le RIN Emergent Melioration "Modulation des propriétés magnétiques du LSMO par irradiation ionique pour des applications capteur et mémoire" (fin 2023 - fin 2025).

Ce projet RIN Emergent Melioration est coordonné par Mamour Sall au CIMAP avec pour partenaire le GREYC.

Durant son postdoc, Shahid travaillera au CIMAP pour les irradiations ioniques et certaines caractérisations AFM. Il réalisera également des caractérisations en microscopie en champ proche et magnéto-optique au GREYC. Il pourra travailler en salle blanche du GREYC pour graver des motifs afin d'étudier l'anisotropie magnétique ou des dispositifs et en salle de caractérisation sur les bancs de mesure de magnétorésistance et de transport électrique.

Équipe ELEC

Josselin Guéneron rejoint l'équipe MAD en tant que maître de conférences affecté à l'ESIX. Josselin Guéneron a effectué sa thèse au GREYC sous la direction de **Grégory Bonnet** et a été ensuite ingénieur-expert en IA à la Direction Générale de l'Armement - Maîtrise de l'Information. Il s'intéresse aux problématiques de collaboration entre agents autonomes en situation d'incertitude en utilisant des outils de la théorie des jeux coopératifs et de la théorie de la décision.

Équipe MAD

Athénaïs Vaginay rejoint l'équipe **CODAG** en tant que maîtresse de conférences et voici son autobiographie :

- j'ai fait ma **thèse à Nancy** (au Loria et au CRAN), que j'ai soutenu en juillet 2023.

- je suis en post-doc à Bordeaux (LaBRI) depuis avril, dans l'équipe "Méthodes et Modèles Formels".

- je suis aussi passée par Lille (CRISTAL) en tant qu'ingée d'études en 2018, et Iowa City (CLC : Computational Logic Center) pour un séjour de recherche de janvier à mars 2024.

- jusqu'à présent, ma recherche a porté / porte sur **l'analyse de données** et l'étude de **modèles** décrivant des **systèmes biologiques**. Deux formalismes très différents sont utilisés pour décrire ces systèmes : les **équations différentielles** (avec temps et valeurs continus) et les réseaux **d'automates booléens** (avec temps discret et valeurs booléennes).

J'utilise principalement les **méthodes formelles** (le raisonnement et la programmation logique, et des méthodes qui font l'analogie avec **l'interprétation abstraite** de programmes) pour caractériser le lien théorique entre les deux, définir quel est le "meilleur" à utiliser en fonction des besoins (balance précision / intelligibilité), et proposer des outils pratiques pour travailler avec ces formalismes.

- j'ai été recrutée dans **l'équipe CODAG**, je vais enseigner à l'IUT (**dep. info**), et je suis super enthousiaste.

Equipe CODAG

Thi Thu Quyen Nguyen en thèse CIFRE avec l'entreprise Idemia a rejoint le Greyc pour terminer sa thèse sur le thème de la cryptographie post-quantique embarquée. La thèse est encadrée par **Adeline Roux-Langlois**.

Equipe AMACC

Nouveaux arrivants

Armand Florent TSAFACK PIUGIE commence une thèse sur la lutte contre le phishing dans l'équipe SAFE.

Cette thèse CIFRE est dirigée par **Emmanuel Giguet** et **Christophe Rosenberger**. Elle est financée par l'entreprise Téicée basée à Caen.

L'attaque de type phishing par mail ou hameçonnage constitue encore aujourd'hui une des attaques les plus répandues dans le trafic de la messagerie électronique. Elle représente une véritable menace qui plane sur toutes les organisations. Dans ce type d'attaque, un cyberattaquant usurpe l'identité d'un organisme tiers connu (une banque, un service de l'état, son propre employeur, ...), incite une cible à cliquer sur un lien malveillant et tente de récupérer des informations sensibles comme les données de carte bancaire, les identifiants personnels et les mots de passe, à des fins malveillantes.

Dans cette activité de recherche, après avoir défini un mécanisme d'anonymisation/pseudonymisation permettant de constituer un jeu de données respectant la vie privée des utilisateurs, nous souhaitons élaborer une méthode par apprentissage permettant de décider si un vecteur d'attaque (mail, URL/Site Web, ...) est une attaque de type phishing..

Equipe SAFE

Equipe CSSI du GREYC

Depuis sa création (ou presque) par Brigitte Vallée et Christiane Frougny, le GdR IM du CNRS (groupe de recherche Informatique Mathématique) s'est durablement implanté dans le paysage scientifique français. Le serveur de listes a compté jusqu'à 3500 abonné.e.s et a grandement contribué à structurer la communauté. Aujourd'hui le GdR change de nom, devenant GdR IFM, et migre vers d'autres cieux (i.e., le site de Jussieu). Nous tenons à louer l'efficacité, la compétence, le talent et souvent la patience (oui ça en fait des qualités) de toute l'équipe ASR du GREYC « Administration/Système/Réseaux » pour avoir hébergé et maintenu les services informatiques nécessaires au bon fonctionnement notamment du site web, du serveur de listes SYMPA, sans oublier la gestion du nom de domaine, tout cela avec le soutien bienveillant des directions successives du laboratoire. Merci à elles/eux !

Julien Clément Equipe AMACC

Collaborations

ANR PANDORA

La proposition ANR PANDORA - "Introspection de modèles GNN via l'apprentissage et l'exploitation de règles" a été acceptée. Les partenaires sont l'INSA de Lyon (IRISA), équipe SemLIS, dont Peggy Cellier est porteuse du projet, l'université de Caen (**CODAG**), où **Albrecht Zimmermann** est responsable scientifique, et l'Epita Lyon (Laboratoire LRDE), où Marc Plantevit est responsable scientifique.

Equipe CODAG

Focus personne : Sylvain LEBARGY (équipe ELEC)

Bonjour Sylvain, quel parcours t'a amené à être ingénieur électronicien dans l'équipe électronique du GREYC ?

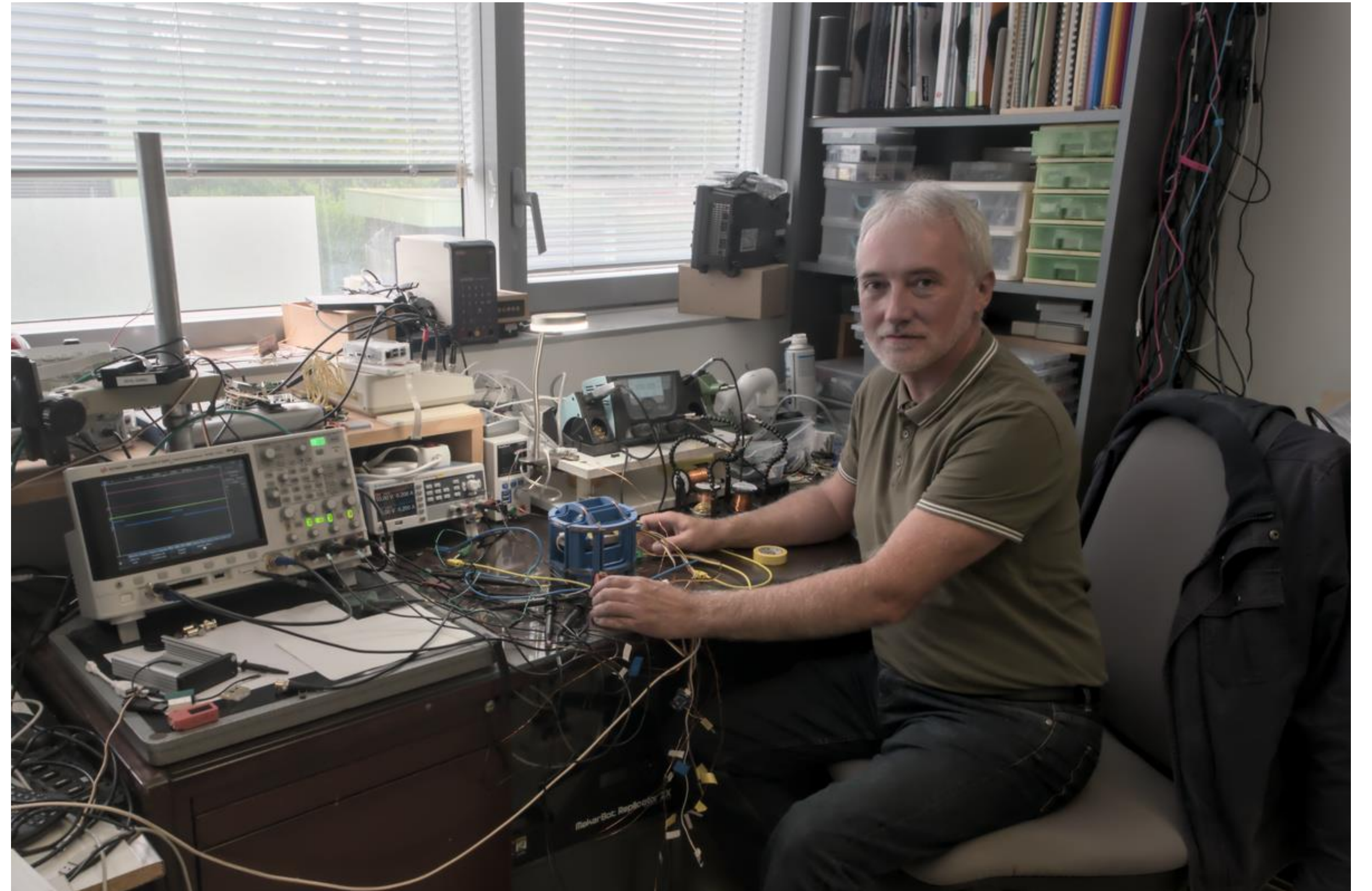
Je suis arrivé au GREYC en 1996 en tant que technicien à l'ENSICAEN, à mi-temps au GREYC et à mi-temps à l'ENSICAEN. Au labo, je travaillais pour moitié de mon temps en salle blanche et l'autre moitié en électronique pour accompagner les projets.

Puis en 2003, j'ai passé le concours d'assistant ingénieur de l'Université de Caen sur un poste 100% GREYC et j'ai été promu ingénieur d'étude en 2019.

Et tu as toujours aimé l'électronique ?

Ah oui, depuis le collège ! Je faisais partie d'un club informatique « nanpuces » sur THOMSON MO5.

En fait, je voulais faire de l'informatique mais à l'époque il n'y avait pas de bac spécialisé en informatique. Je me suis tourné vers l'électronique car il y avait plus de formations.



D'où viens-tu ?

J'ai fait le lycée à Granville puis le BTS Electronique à Granville aussi, puis 2 ans chez Chauvin Arnoux à Villedieu les Poêles. J'étais au service qualité, pour établir les procédures de contrôle des matériels et faire l'étalonnage des appareils.

Qu'est ce qui te plaît dans l'électronique ?

Bonne question ! Au labo ce qui me plaît c'est d'avoir à étudier toute la chaîne instrumentale. C'est intéressant ! D'aller du capteur physique, à l'électronique analogique et puis après la numérisation, ce qui me permet de faire aussi un peu d'informatique avec du traitement du signal, ce qui m'a toujours plu aussi. Je me suis vite spécialisé dans le côté numérique de l'électronique. Je ne suis pas resté dans l'analogique, j'utilise quotidiennement des protocoles de communication I2C, SPI, UART afin de créer des IHM (Interface Homme Machine) sur microcontrôleurs ou sur ordinateurs avec le logiciel *LabView*⁽¹⁾. J'aime bien maîtriser toute la chaîne.

Quel est ton rôle dans l'équipe ?

Par rapport à une problématique, déjà, c'est proposer des solutions électroniques dans le choix des composants. Il faut avoir une bonne maîtrise de tous les composants qui existent, grâce à une veille technologique, et trouver le composant le plus adapté à la problématique posée.

Ce qui est intéressant dans l'équipe c'est aussi que j'ai une certaine liberté dans mes choix techniques et ensuite, je vois que ce que j'ai développé pour un projet va pouvoir servir à un autre. J'ai un rôle de mutualisation des connaissances. Même si le sujet est différent, l'électronique peut rester la même.

Et je travaille avec Julien (Gasnier), qui est technicien dans l'équipe, pour la réalisation et le test des cartes.

Qu'est-ce qui a changé depuis que tu travailles au GREYC ?

L'électronique analogique n'a pas beaucoup changé. On a des composants plus performants. C'est le côté numérique qui a le plus changé. C'est plus facile et plus puissant. On a plus de possibilités ! et puis la miniaturisation aussi.

Peux-tu nous citer quelques projets sur lesquels tu as apprécié de travailler ?

J'ai travaillé sur beaucoup de projets au labo, pour des capteurs magnétiques, des capteurs optiques, des capteurs de gaz. J'ai automatisé des bancs de manip comme le premier banc d'ablation laser de la salle blanche. J'ai aussi détourné un système de domotique pour obtenir en temps réel la température, l'humidité, etc de la salle blanche. Je fais l'électronique de mesure des capteurs et aussi l'API, c'est-à-dire l'ensemble des messages qui permettent de communiquer entre l'ordinateur et le capteur afin que les doctorants ou chercheurs puissent en avoir la maîtrise et développent leurs propres outils.

Les collaborations avec les entreprises et les projets à l'extérieur du labo sont aussi très stimulants car ils imposent un cahier des charges différent et précis. Elles proposent des nouveaux champs à explorer et de nouveaux sujets. On apprend les uns des autres. Il faut réussir à comprendre les besoins, surtout lorsque les personnes ne sont pas expertes et j'apprécie lorsqu'ils découvrent les possibilités offertes par l'électronique.

Par exemple avec une société j'ai développé une centrale inertielle + GPS avec enregistrement sur carte SD, ce qui m'a obligé à acquérir des compétences avec freeRTOS que j'ai pu réutiliser après sur d'autres projets labo.

Des sujets plus éclectiques comme *PédaloCiné*⁽²⁾ m'a permis de m'initier et changer de microcontrôleur vers des ESP32 et les objets connectés via le Wifi et Bluetooth, ainsi qu'une partie électronique de puissance.

Et l'IA dans tout ça ?

L'IA pour l'instant, je reste méfiant car on ne maîtrise pas tout ce qu'on fait. En informatique, j'ai toujours un œil sur l'oscillo pour valider si on fait vraiment du temps réel. C'est pareil pour les librairies mises à disposition sur internet, tout revérifier !

(1) Labview est un environnement de programmation graphique commercialisé par National Instruments

(2) Pedalociné est un système de projection de cinéma alimenté par des vélos ! Projet initié par le Cinéma LUX en partenariat avec la Maison du Vélo & Normandie Equitable

Étienne Lehembre de l'équipe **CODAG** est en train de finir son travail de thèse dont la question principale est: comment permettre à un utilisateur qui n'est pas expert en fouille de données d'explorer le résultat d'une opération de fouille afin de trouver les motifs qui correspondent à son intérêt (potentiellement difficile à exprimer) ? Sa dernière contribution (publiée en mai) est l'algorithme WaveLSea.

CONTEXTE

L'identification des pharmacophores est essentielle pour comprendre la bioactivité moléculaire (effets thérapeutiques et secondaires).

Un pharmacophore est :
Fragment structural partagé par un groupe de molécules ayant la même réponse biologique (chimie)
 Un **sous-graphe** supporté par un groupe d'observation (support en fouille de données).

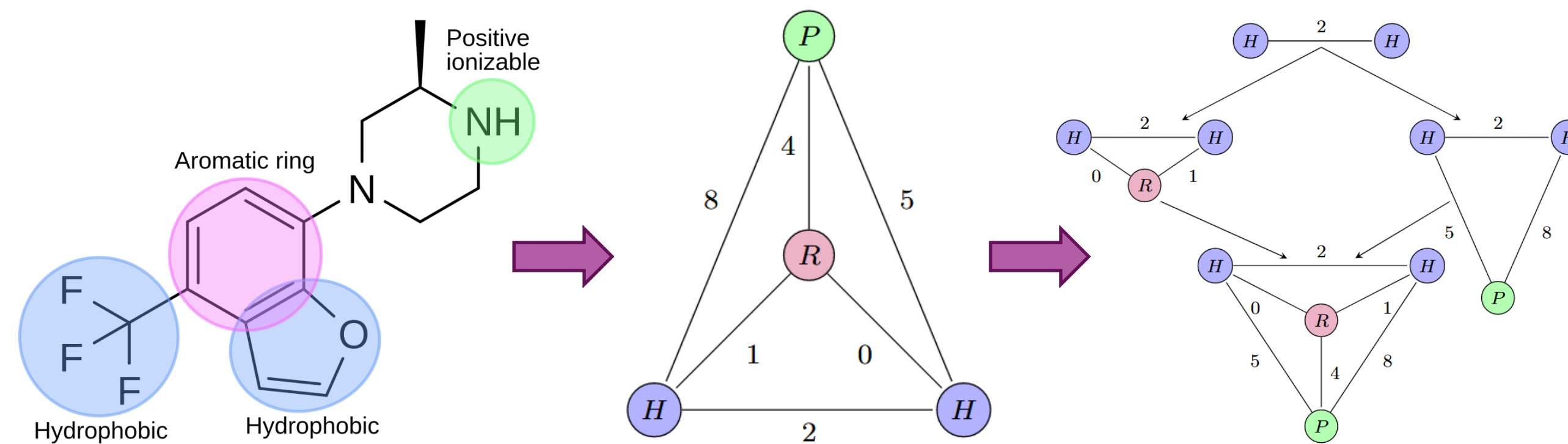


Fig.1 De la molécule aux pharmacophores Structure POG.

- Nous définissons les caractéristiques pharmacophoriques des molécules.
- Nous produisons un graphe complet appelé pharmacophore où deux éléments pharmacophoriques (sommets) sont liés par une arête étiquetée par la distance minimale qui les sépare.
- Nous construisons un graphe ordonné partiel (POG) en utilisant la relation de sous-graphe entre les pharmacophores.

CONTRIBUTION

Une méthode d'apprentissage exploitant la relation syntaxique des motifs basée sur les retours d'experts.

La méthode:

- 1) Exploite les motifs comme descripteurs et évite l'étape de déclaration des descripteurs des méthodes existantes qui est source de biais, d'erreurs et manque de flexibilité.
- 2) Guide l'exploration d'un espace de solutions structuré en échantillonnant des modèles en fonction de l'intérêt subjectif de l'expert.

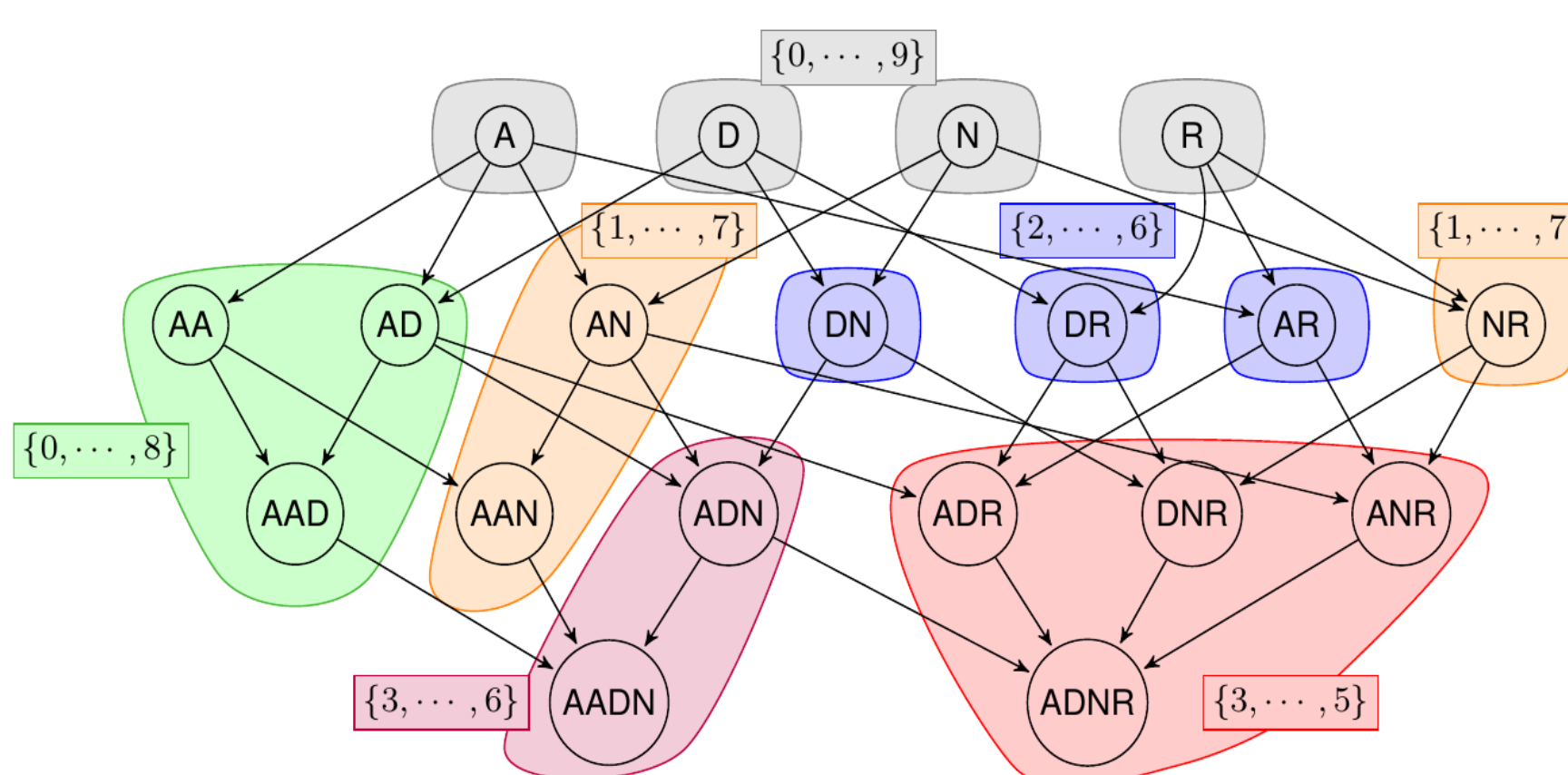


Fig.2 D'un graphe partiellement ordonné (POG) de pharmacophores à un diagramme relationnel de classes d'équivalence.

1 RESTRUCTURATION

Sur la figure 2, un diagramme relationnel est construit en utilisant l'inclusion de pharmacophores.

Les pharmacophores contigus sont regroupés en classes d'équivalence (structurées) (zones colorées) si et seulement si :

Ils sont soutenus par le même ensemble de molécules (couleurs).

Ils sont reliés par un chemin passant par des sommets supportés par le même ensemble.

3 DIFFUSION DES INTÉRÊTS

Sur la Fig.4, le sommet gauche a reçu une réponse négative, ce qui diminue son poids ainsi que ceux de sa lignée. Celui de droite en a reçu un positif, ce qui augmente son poids et celui de sa lignée.

L'intérêt potentiel est basé sur les poids et les interactions de la lignée d'un sommet (bleu profond).

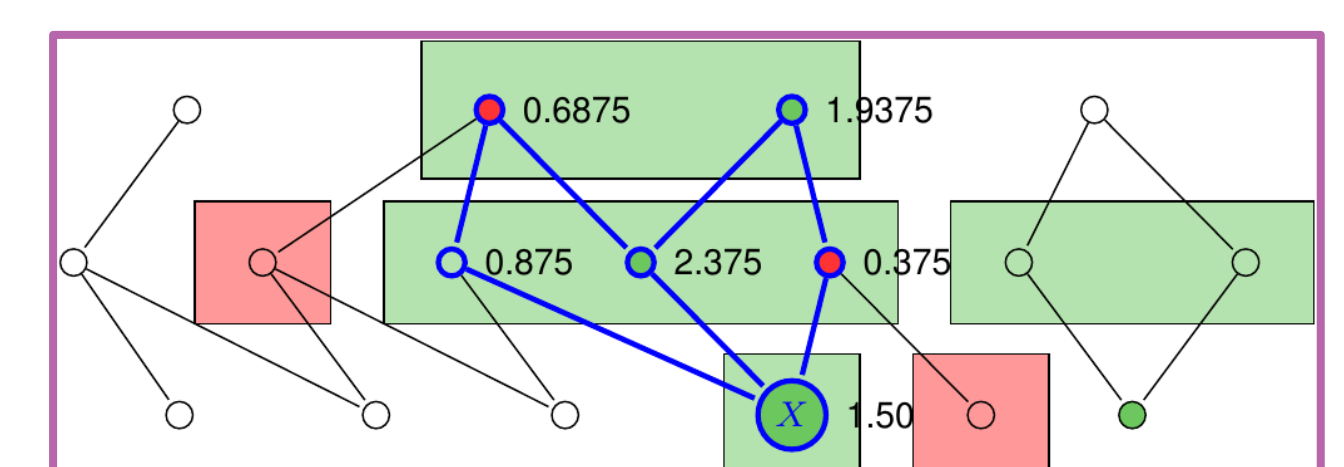
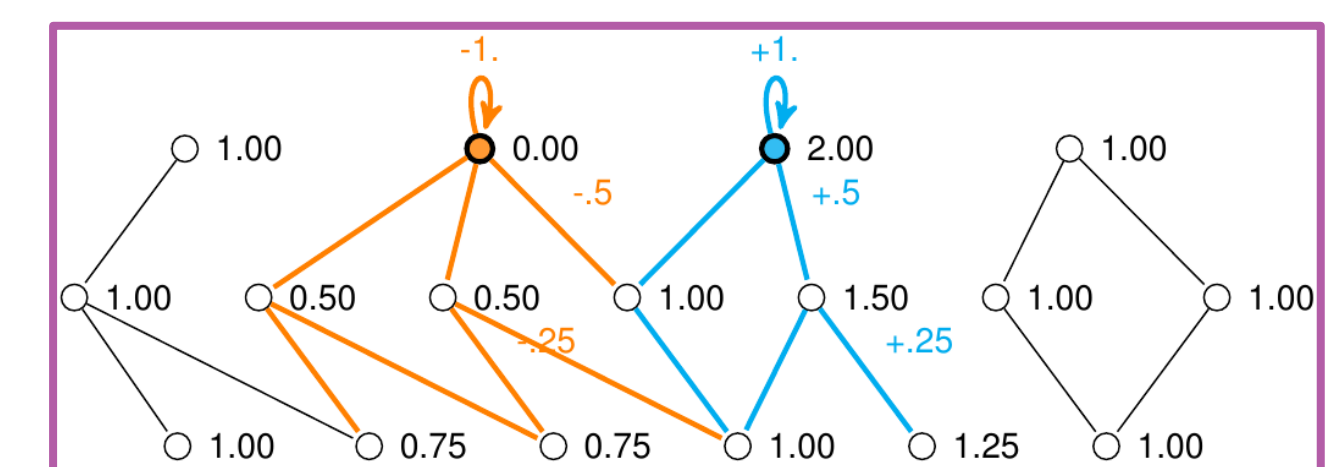


Fig.4 Gestion du poids dans le POG. Chaque sommet est un EC avec son poids comme étiquette. Les sommets verts et cyan sont une réponse positive, les sommets rouges et orange sont négatifs. Les sommets noirs sont des CE non visités. Les étiquettes sur les bords sont l'influence de l'interaction.

2. INTERACTIONS

Le tableau 1 présente cinq interactions possibles correspondant à cinq types d'actions (conséquences) que l'expert souhaiterait appliquer à notre structure.

Nous expliquons dans les Fig.3 et Fig.4 comment les conséquences impactent notre structure.

Interaction	Conséquences	Color
Rejected	Exclusion areas & Weights diminution	Red
Not-interested	Weights diminution	Orange
Unsure	no changes	Purple
Interested	Weights augmentation	Blue
Accepted	Prioritized areas & Weights augmentation	Green

Tableau 1 Tableau récapitulatif des réponses proposées, de leurs conséquences et des couleurs de leurs figures désignées.

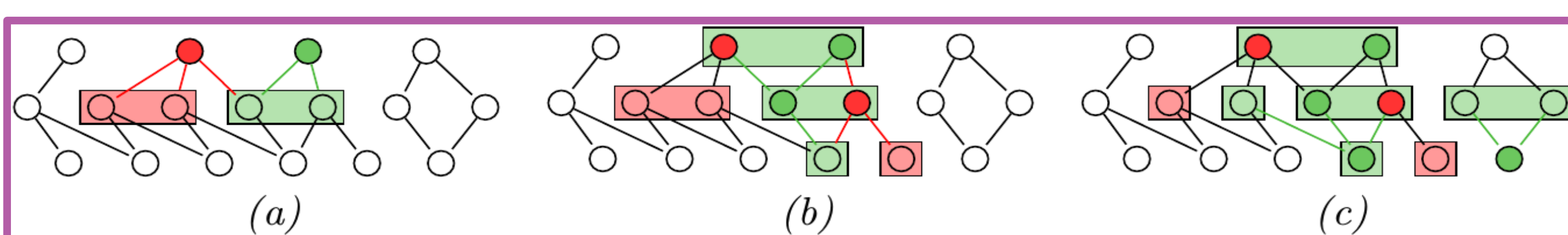


Fig.3 Échantillonnage des modèles et des interactions d'un expert dans un POG en couches.

En (a), nous proposons deux motifs de la première couche à l'expert. Elle accepte l'un et rejette l'autre. En réponse, nous identifions une zone d'intérêt et une zone exclue dans la couche inférieure.

En (b), nous proposons deux motifs de la zone d'intérêt dans la deuxième couche. L'expert accepte l'un des motifs proposés et en rejette un. Selon les retours, nous identifions de multiples zones intéressantes et exclues dans les couches supérieures et inférieures.

En (c), nous proposons un motif de la zone intéressante et un autre de la zone non étiquetée. L'expert accepte deux des motifs proposés et n'en rejette aucun. Selon les retours, nous identifions les zones intéressantes dans la couche supérieure.

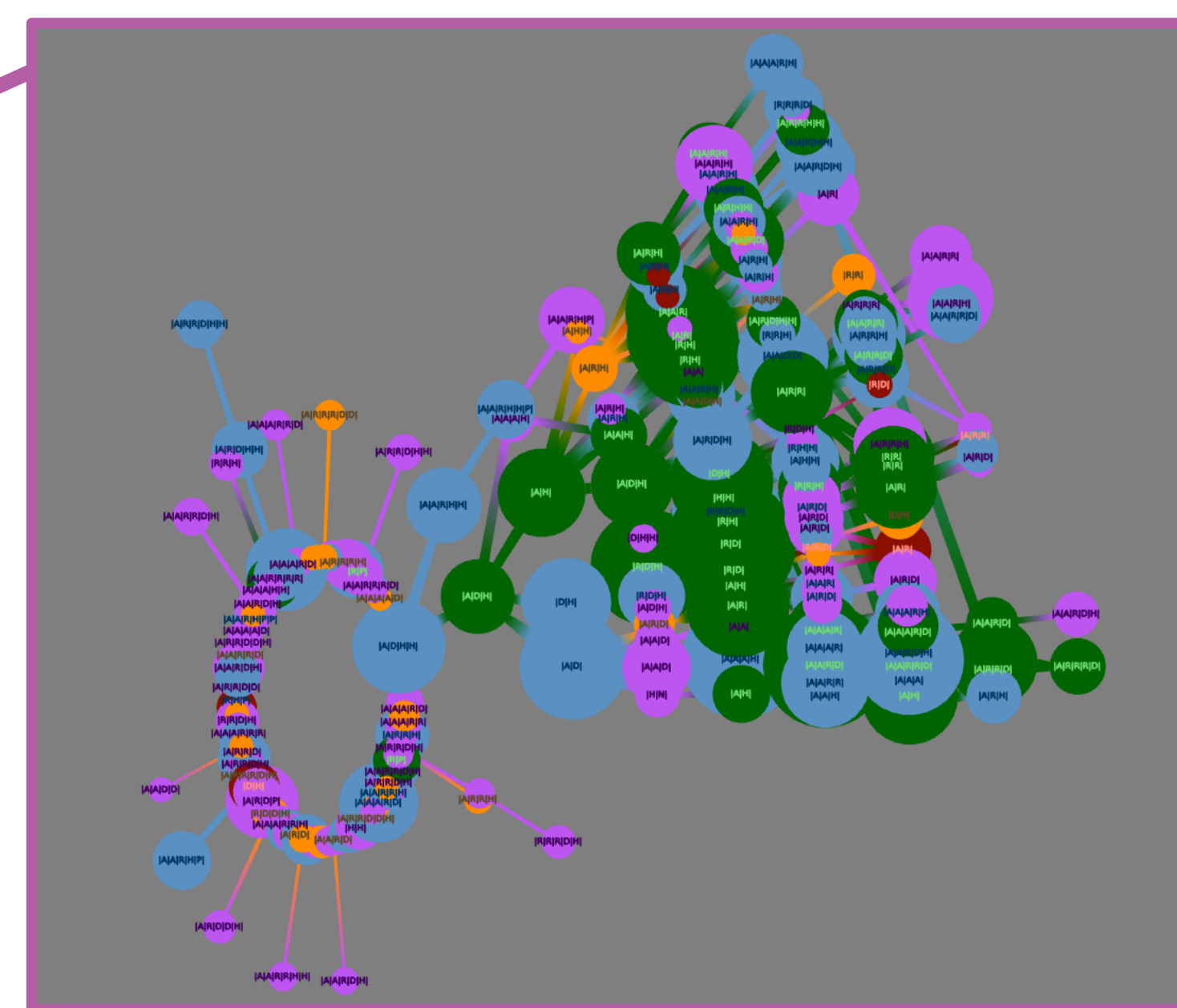


Fig.5 Visualisation de la relation DAG explorée par l'expert.

Les couleurs des sommets correspondent à la légende décrite dans le tableau 1. La taille des sommets est mappée sur leur poids et leur étiquette indique l'ensemble le plus présent de caractéristiques pharmacophoriques de leurs pharmacophores.

4 EXPÉRIENCES

Sur les figures 5-6, nous présentons les résultats visuels de notre méthode appliquée à un ensemble de données chimiques (BCR-ABL) de ChEMBL23.

Ensemble de données : 1 485 molécules

Motifs : 112 363 pharmacophores

Classes d'équivalence : 15 544

Réponses posées : 300

Répartition des réponses : rejeté (1,99%), pas intéressé (17,89%), incertain (59,97%), intéressé (18,14%), accepté (2,01%)

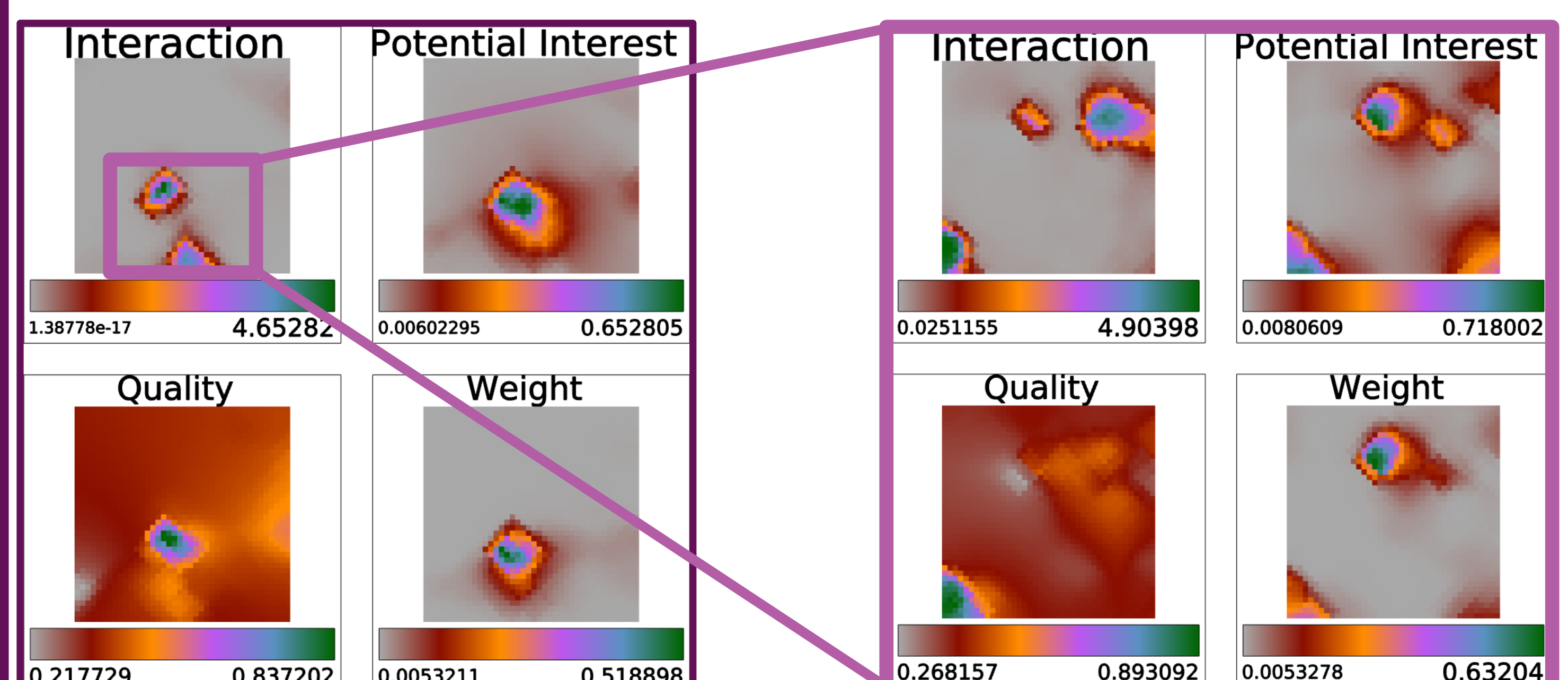


Fig.6 Visualisation de l'espace de motifs global (à gauche) et exploré (à droite). Nous avons utilisé une SOM (Self Organizing Map) dans Tulip avec une grille de 30x30, 10 époques et 4 fonctionnalités normalisées. La valeur de l'intérêt potentiel (Intérêt Potentiel), l'interaction de l'oracle (Interaction) où 0 indique que le sommet n'a pas été visualisé, l'intérêt de l'expert (Qualité) et le poids des sommets (Poids).

Communication spéciale à l'occasion de l'EURO 24 (Alexis Mortelier)

Euro 2024 : Comment la France aurait pu dominer la poule D ?

La France a terminé deuxième de son groupe après avoir terminé à la première place pendant douze ans. Malgré l'opinion publique, les données montrent que l'équipe de France est compétitive mais a du mal à concrétiser ses actions. Le football est un domaine étudié depuis des années par de nombreux scientifiques, qui développent des mesures pour évaluer la performance des équipes de manière précise. Ces mesures incluent :

- **Expected Goals (xG)** : Mesure qui évalue la qualité des occasions de but créées par une équipe en se basant sur des statistiques comme la distance au but, l'angle de tir, etc. Plus le **xG** est élevé pour une action, plus celle-ci avait de chances de se transformer en but.
- **Expected Assists (xAG)** : Indicateur similaire au **xG**, mais pour les passes décisives potentielles. Il évalue la probabilité qu'une passe mène à une passe décisive.
- **Passes progressives (PrgP)** : Mesure la réussite des passes qui font avancer le jeu vers la zone offensive, permettant de juger de la construction des attaques.
- **Possessions progressives (PrgC)** : Évalue la précision des passes effectuées dans la zone proche du but adverse, souvent cruciales pour créer des occasions de marquer.

Ces mesures aident à comprendre comment une équipe performe non seulement en marquant des buts mais aussi en construisant et en exploitant des occasions de manière efficace. En plus de ces indicateurs avancés, des statistiques plus traditionnelles comme les tacles, les interceptions, les tirs et les buts restent également essentielles pour évaluer la performance globale d'une équipe de football.

Match 1 : Analyse du match de football entre la France et l'Autriche

Performance de l'équipe de France : une attaque féroce mais un peu timide devant le but !

La France a trouver le chemin du gardien avec pas moins de 14 tirs au compteur et un **xG** de 2.1, dont 0.8 attribués à Mbappé et Antoine Griezmann pour respectivement 4 et 2 tirs. Mon esprit taquin pourrait compter une passe décisive de Mbappé à Maximilian Wöber mais malheureusement aucun but ni passe décisive n'a trouvé le fond des filets. En défense, on ne badine pas avec 15 tacles et 6 interceptions. N'Golo Kanté a été important avec 5 interventions combinées (tacles et interceptions) et 3 balles contrées, démontrant son rôle crucial au milieu de terrain défensif. Jules Koundé et Theo Hernández ont également bien performé avec 3 tacles réussis chacun, montrant leur efficacité sur les côtés de la défense. Attention tout de même à la maîtrise dans le repli défensif de nos attaquants, avec 10 fautes et deux cartons jaunes distribués (un pour un nez fracturé, Mbappé remercie Danso). Les bleus ont su trouver les espace avec un taux de réussite de leur passes de 84.6%, N'Golo Kanté à monter qu'il avait manqué à l'équipe de France avec 85.2% de ses passes trouvées. Pour la progression du ballon, 43 **passes progressives** et 29 **possessions progressives** bien menées. Kanté a encore brillé avec 8 **passes progressives**, montrant qu'il n'est pas seulement un acteur de la défense mais aussi un acteur de la création du jeu offensif. La France a montré une attaque féroce et une protection de son espace solide. Mais pour les prochains matchs, il faudra transformer ces occasions en buts pour croquer la victoire !

Performance de l'équipe d'Autriche : défense coriace mais offensive discrète !

De leur côté, les Autrichiens ont montré qu'ils pouvaient faire aussi bien que les Français avec 3 tirs cadrés, mais en ayant besoin de moins opportunités 6 tirs ont suffi. Baumgartner et son **xG** de 0.8 a tenté sa chance avec 2 tirs, mais pas de quoi renverser la vapeur. En défense, ils avaient envie d'en découdre avec 27 tacles, même si seulement la moitié ont touché le ballon, et 3 interceptions. Le bémol : 5 cartons jaunes pour 18 fautes, l'Autriche jouant la carte de l'agressivité. En passes, c'est un peu moins bien que la France avec 81.0% de précision, même si Seiwald réussi 91.9% de ses passes. En progression de ballon, les Autrichiens ont effectuées 50 **passes progressives** et 22 possessions notables, avec un Danso aussi présent sur les joueurs Français que sur l'avancé du ballon dans la zone des bleus (**PrgP** de 10). L'Autriche a montré une défense agressive mais doit affûter son attaque pour se donner plus de chances d'inquiéter la défense Française. Travaillez la précision des passes et la création d'occasions, et les buts suivront ! La France a dominé en termes de création d'occasions et de précision de passes, mais l'Autriche a montré une défense résiliente et agressive. Les deux équipes ont besoin de travailler sur la finition pour transformer les **xG** en buts réels.

Match 2 : Analyse du match de football entre la France et les Pays-Bas

Les Bleus : Domination tactique en attaque et défense, mais une finition à revoir

L'équipe de France a démontré une maîtrise du jeu avec une précision de passe atteignant 90.4% sur un total de 701 passes. Malgré une possession dominante de 62%, seulement 3 des 15 tirs ont été cadrés, ce qui n'a pas abouti à des buts. Cependant, ils ont généré un **xG** de 1.4, soulignant leur capacité à créer des opportunités de score. Antoine Griezmann s'est particulièrement distingué avec 5 tirs (dont 3 cadrés) et un **xG** de 0.9, illustrant son impact offensif crucial en l'absence de Kylian Mbappé. Il a aussi réalisé 39 **passes progressives** et a été impliqué dans 7 actions offensives. Aurélien Tchouaméni a été très actif dans la construction du jeu offensif de l'équipe de France avec 114 touches et une précision de passe de 95.4%. Il a contribué à la progression du jeu avec 11 **passes progressives**. Tout comme Adrien Rabiot a été très actif sur le côté gauche avec 3 tacles réussis, 2 interceptions et 2 balles contrées, assurant une présence robuste dans la défense. En défense centrale, Dayot Upamecano s'est montré essentiel avec 120 ballons touchés et une contribution similaire à celle de Tchouaméni avec 11 **passes progressives**, soutenant efficacement la relance depuis l'arrière. N'Golo Kanté a démontré sa polyvalence avec un **xAG** de 0.8, signifiant qu'il a été impliqué dans la création d'occasions de but. Ses 2 interceptions et ses 4 actions défensives ont également renforcé la solidité défensive de l'équipe.

Communication spéciale à l'occasion de l'EURO 24 (Alexis Mortelier)

Les Pays-Bas face à la rigueur défensive mais des difficultés offensives évidentes

Les néerlandais ont plus souffert de leur jeu de passe avec une précision de 86.1%, associé à une possession du ballon de 38% ce qui indique une difficulté dans la conservation du ballon. Les néerlandais ont eu du mal à se créer des occasion (**xG** de 0.5). Les Pays-Bas ont tout de même réussie 3 interceptions. Nathan Aké s'est montré actif en défense avec 2 tacles et une interception. Il a également contribué à la progression avec 14 **passes progressives**. Avec l'aide de Virgil van Dijk serein sur ses passes avec 91.7% de passes réussies et 4 **passes progressives**. Nathan Aké et Virgil van Dijk ont été essentiels pour la stabilité défensive des Pays-Bas.

L'équipe de France a dominé dans plusieurs aspects du jeu, notamment en termes de possession et de création d'occasions, mais leur manque d'efficacité devant le but leur a coûté. Les Pays-Bas ont montré une bonne organisation défensive mais ont eu du mal à créer des occasions dangereuses.

Match 3 : Analyse du match de football entre la France et la Pologne

France

D'un point de vue collectif, l'équipe de France a montré une réelle volonté offensive avec un total de 18 tirs (7 cadrés), alignés avec un **xG** global de 2.4. Cela indique une efficacité dans la création d'occasions de marquer, crucial pour obtenir des résultats positifs. Kylian Mbappé, dont l'impact en attaque ne se résume pas seulement à son penalty marqué, mais aussi à ses 5 tentatives de tir, reflétant un **xG** de 1.3 révélateur de sa capacité à inquiéter la défense polonaise. En ce qui concerne la création de jeu et la précision des passes, Mbappé se distingue également avec un taux de réussite de passes de 90.2%, ayant complété 46 passes sur 51 tentatives. Ce niveau de précision contribue directement à maintenir la pression sur la défense adverse et à faciliter la progression du jeu vers l'avant. Sur le plan défensif, N'Golo Kanté joue un rôle crucial avec 2 interceptions et une récupération de balle, confirmant sa capacité à perturber les attaques adverses et à récupérer rapidement le contrôle du jeu pour son équipe. Son implication se traduit également par un **xAG** de 0.3, soulignant sa contribution à la création d'opportunités d'attaque après récupération. Collectivement, l'équipe de France a réalisé 18 interceptions, révélant une lecture intelligente du jeu et une capacité à interrompre les stratégies adverses. Des joueurs comme Jules Koundé, avec 3 interceptions, et Theo Hernández, avec 2 interceptions, enrichissent cette défense active qui soutient l'équipe dans son ensemble.

Pologne

Robert Lewandowski s'est distingué par sa capacité à créer des opportunités offensives. En effet, avec un **xG** de 1.0, il a non seulement marqué un penalty crucial mais a également tenté 4 tirs même si aucun n'a été cadré. Ses 16 progressions de balle au pied soulignent son rôle dynamique dans la création d'attaques et sa contribution significative à la stratégie offensive de son équipe. Au milieu de terrain, Piotr Zieliński a été un moteur de relance. Ses 4 **passes progressives** et sa précision de passe de 86.4% ont permis de distribuer le jeu tout en maintenant le contrôle au milieu de terrain sous la pression française. Zieliński a joué un rôle dans la transition entre la défense et l'attaque, contribuant ainsi à l'équilibre stratégique de l'équipe polonaise. En défense, Przemysław Frankowski a été un pilier de stabilité sur les flancs. Avec 7 tacles réussis et 61 touches de balle, il a démontré sa présence dans la récupération du ballon et la protection de son espace. Sa performance a été cruciale pour contenir les attaques françaises et offrir un soutien défensif solide à son équipe.

La France a dominé en termes de possession (58% contre 42%), de création d'occasions et de progression du ballon. Cependant, leur efficacité devant le but n'a pas été à la hauteur des attentes. La Pologne a montré une meilleure performance défensive mais a été moins dangereuse en attaque. Le match a été équilibré au niveau des buts, mais les statistiques montrent une nette domination française dans le jeu global.

Points positifs et améliorations proposées

L'équipe de France a régulièrement généré des occasions de haute qualité, comme en témoigne leur **xG** élevé dans chaque match. La solidité défensive, illustrée par des joueurs tels que Kanté et Upamecano, a également été un point fort. La maîtrise de la possession et la progression du ballon ont permis à l'équipe de contrôler le tempo du jeu et de créer des occasions. Cependant, l'efficacité devant le but a été un problème récurrent. Malgré un **xG** élevé, le taux de conversion des occasions en buts a été faible, nécessitant des exercices spécifiques de finition pour les attaquants. La discipline défensive est également à améliorer pour éviter les sanctions qui pourraient pénaliser l'équipe. Enfin, une meilleure coordination offensive entre les milieux de terrain et les attaquants est essentielle pour maximiser les opportunités de buts. Il est crucial de maintenir des joueurs clés tels que Kanté, Griezmann et Mbappé, étant donné leur impact positif sur le jeu. La stratégie de possession et de progression du ballon doit être conservée pour continuer à dominer le tempo des matchs. Toutefois, le manque de concrétisation des nombreuses occasions créées a été l'obstacle principal pour atteindre la première place du groupe. Les adversaires ont réussi à se défendre efficacement et à être plus cliniques dans leurs rares opportunités de marquer.

Les bleus ont montré qu'ils étaient compétitifs avec une bonne création d'occasions et une solide défense. Toutefois, pour améliorer leurs performances et atteindre la première place du groupe, il est essentiel de se concentrer sur la finition, la discipline et la coordination offensive. Ces ajustements permettront à l'équipe de maximiser son potentiel et de convertir sa domination en résultats concrets sur le terrain.