MON PLAN D EXPOSE

🌍 **CONTEXTE ET ENJEUX CLIMATIQUES CÔTE D'IVOIRE**

Impacts historiques quantifiés (Abidjan 2018, Nord 2016)

Projections économiques 2030-2050

🎯 **OBJECTIFS DE LA FORMATION**

Objectifs genrale

Compétences visées DGE

Objectifs specifiques

🏛️ **SPÉCIFICITÉS DGE ET BESOINS INSTITUTIONNELS**

Mission DGE et contraintes actuelles

Opportunités CLIMADA pour DGE

1 pourquoi climada pour la dge ?

Impact économique quantifié (43 Mds Abidjan, 50 Mds Agriculture)

Défis décisionnels actuels DGE

Urgence outils probabilistes

🔧 **QU'EST-CE QUE CLIMADA ? DÉFINITIONS ET CONCEPTS**

Identité et reconnaissance mondiale

Les 4 concepts fondamentaux (Aléa, Exposition, Vulnérabilité, Impact)

Légitimité ETH Zurich (45 pays, Banque Mondiale)

4 piliers : Aléa, Exposition, Vulnérabilité, Impacts

Probabiliste vs déterministe

⚙️ **ARCHITECTURE ET WORKFLOW CLIMADA**

Architecture modulaire

Workflow type analyse

💾 **GUIDE D'INSTALLATION COMPLET CLIMADA**

Installation Conda et environnement

Configuration données et tests

3️ COMMENT UTILISER CLIMADA ?

Installation technique (Python, conda, jupyter)

Méthodologie 5 étapes avec données CI

Démonstration écran live (10 min)

🔬 **CAS PRATIQUES - TRAVAUX DIRIGÉS**

Modélisation des aléas climatiques (inondations, sécheresse) avec des données météorologiques et économiques locales.

Modélisation de l'exposition économique (évaluation des biens, des secteurs) et calcul des pertes économiques.

Calcul des impacts économiques, analyse d'adaptation (mesures de réduction des risques comme les digues et l'irrigation).

Intégration des résultats dans les outils de planification, automatisation des rapports, visualisation des résultats.

🎯 **MODÉLISATION, ADAPTATION ET DÉCISION EN CÔTE D'IVOIRE**

Scénarios prospectifs 2030-2050

Stratégies adaptation optimisées

**CONCLUSION**

**\*\*Contexte et Enjeux Climatiques en Côte d'Ivoire\*\***

**\*\*Contexte Climatique\*\***

**La Côte d'Ivoire subit de plein fouet les effets du changement climatique, qui se manifestent par une modification durable des régimes météorologiques. On observe notamment une \*\*hausse significative des températures\*\*, avec une augmentation de 1,2°C depuis 1960, dépassant déjà la moyenne mondiale. Parallelèlement, le régime des précipitations s'est profondément modifié, caractérisé par une \*\*irrégularité accrue\*\* et une \*\*redistribution spatio-temporelle\*\* marquée : le nord connaît des sécheresses plus prolongées tandis que le sud endure des pluies plus intenses et concentrées.**

**Cette évolution climatique s'accompagne d'une \*\*recrudescence des événements extrêmes\*\*. Les inondations, autrefois exceptionnelles, frappent désormais annuellement les centres urbains comme Abidjan, où les épisodes pluvieux dépassent fréquemment les 100 mm en 24 heures. À l'inverse, les périodes de sécheresse s'intensifient dans les régions septentrionales, avec des déficits pluviométriques atteignant jusqu'à 30% par rapport aux normales saisonnières. L'\*\*élévation du niveau de la mer\*\* constitue une menace supplémentaire pour le littoral, avec une progression estimée à 3,5 cm par décennie, accentuant l'érosion côtière qui grigne jusqu'à 5 mètres de côte par an par endroits.**

**\*\*Enjeux Économiques et Sociaux\*\***

**Ces bouleversements climatiques représentent une \*\*menace systémique\*\* pour l'économie ivoirienne, dont les piliers restent fortement dépendants des conditions climatiques. L'\*\*agriculture\*\*, qui contribue à hauteur de 35% au PIB et fait vivre près des deux tiers de la population, est particulièrement vulnérable. Les cultures d'exportation comme le cacao (premier producteur mondial) et la noix de cajou sont gravement menacées par l'avancée du désert et la baisse de la productivité, mettant en péril la sécurité alimentaire et les revenus de millions de petits exploitants.**

**Le secteur \*\*énergie\*\* est également sous tension, la production hydroélectrique représentant près de 70% de l'électricité du pays. La baisse du niveau des barrages due aux sécheresses récurrentes entraîne des déficit énergétiques chroniques, freinant le développement industriel. Les \*\*infrastructures critiques\*\*, notamment le réseau routier et le port d'Abidjan - poumon économique de la sous-région - sont régulièrement paralysés par les inondations, avec des coûts directs et indirects considérables.**

**Sur le plan social, les impacts sont tout aussi préoccupants. L'\*\*exode rural\*\* s'accélère sous l'effet de la dégradation des terres agricoles, augmentant la pression démographique dans des villes côtières déjà saturées. Cette concentration humaine dans des zones à risque accentue l'exposition aux catastiques et creuse les \*\*inégalités sociales\*\*, les populations les plus pauvres étant systématiquement les plus vulnérables.**

**\*\*Enjeux de Gouvernance et de Résilience\*\***

**Face à cette crise multidimensionnelle, la Côte d'Ivoire doit relever le défi de l'intégration de la résilience climatique dans sa planification du développement. La \*\*coordination institutionnelle\*\* entre les différents ministères (Environnement, Économie, Agriculture, Transport) reste un enjeu majeur pour une action cohérente et efficace. La \*\*mobilisation des financements climatiques\*\* internationaux, bien que cruciale, bute souvent sur des capacités techniques limitées pour monter des projets bancables.**

**La \*\*production et l'utilisation de données climatiques fiables\*\* constituent un autre défi critique. Pour passer d'une gestion réactive des catastrophes à une approche préventive, le pays doit se doter d'outils d'analyse prospective permettant d'évaluer finement les risques économiques associés aux différents scénarios climatiques. C'est précisément dans ce contexte que l'adoption d'outils comme CLIMADA devient stratégique pour la DGE, permettant de quantifier les pertes potentielles, prioriser les investissements dans l'adaptation et orienter les politiques publiques vers une croissance plus résiliente et inclusive.**

**\*\*Suite de la rédaction - Formation CLIMADA pour les Statisticiens de la DGE\*\***

**### \*\*2️⃣ OBJECTIFS DE LA FORMATION\*\* \_(10 minutes)\_**

**\*\*Suite du contexte climatique ivoirien, cette formation vise à opérationnaliser une réponse technique concrète face aux enjeux identifiés.\*\* Plus précisément, elle a pour ambition de transformer l'expertise des statisticiens de la DGE en leur fournissant un outil d'aide à la décision robuste et scientifiquement fondé.**

**\*\*L'objectif général\*\* est de doter les cadres de la Direction Générale de l'Économie des compétences nécessaires pour intégrer l'analyse quantitative des risques climatiques dans le cœur de leurs missions : le conseil économique et le support à la décision publique. Pour ce faire, \*\*cinq objectifs spécifiques\*\* structurent le parcours d'apprentissage.**

**\*\*Premièrement, la maîtrise conceptuelle\*\* est fondamentale. Il s'agira de comprendre et d'expliquer les quatre composants du risque climatique – l'aléa, l'exposition, la vulnérabilité et l'impact – ainsi que la distinction cruciale entre approche probabiliste et déterministe. Cette base théorique est le prérequis indispensable à toute modélisation fiable.**

**\*\*Deuxièmement, l'acquisition de compétences techniques\*\* sur la plateforme CLIMADA elle-même est au centre de la formation. Les participants apprendront à installer l'environnement, à importer et traiter les données climatiques et économiques ivoiriennes, et à calculer les impacts financiers probabilistes tels que la perte annuelle moyenne (AAL) ou la perte maximale probable (PML).**

**\*\*Troisièmement, l'application à des cas sectoriels concrets\*\* en Côte d'Ivoire permettra de contextualiser immédiatement les apprentissages. La modélisation des inondations à Abidjan et de la sécheresse dans le Nord constituera le terrain d'expérimentation pour valider la maîtrise opérationnelle de l'outil.**

**\*\*Quatrièmement, la formation portera sur l'analyse économique des stratégies d'adaptation.\*\* Au-delà du diagnostic, les statisticiens devront être capables d'évaluer l'efficacité et la rentabilité des mesures de protection, comme les digues ou les systèmes d'irrigation, en calculant leur retour sur investissement (ROI) et en optimisant les portefeuilles d'investissement.**

**\*\*Enfin, le cinquième objectif concerne l'intégration institutionnelle\*\* des analyses CLIMADA dans les processus existants de la DGE. Il s'agira de définir comment cet outil viendra enrichir l'évaluation des projets d'investissement public (BIP), la budgétisation préventive et le reporting aux institutions internationales.**

**\*\*À l'issue de la formation, des livrables concrets\*\* seront remis aux participants, garantissant une application immédiate. Ces livrables incluront notamment une installation fonctionnelle de CLIMADA, des modèles sectoriels pré-calibrés pour la Côte d'Ivoire et des outils d'aide à la décision directement intégrables dans les workflows de la DGE.**

**---**

**### \*\*3️⃣ SPÉCIFICITÉS DGE ET BESOINS INSTITUTIONNELS\*\* \_(15 minutes)\_**

**\*\*Pour comprendre la plus-value de CLIMADA, il est essentiel de l'appréhender à l'aune des missions spécifiques de la DGE et des contraintes auxquelles elle est actuellement confrontée.\*\* En effet, la Direction Générale de l'Économie occupe une position charnière dans le pilotage de la politique économique nationale, ce qui rend l'intégration des risques climatiques à la fois nécessaire et complexe.**

**\*\*Les missions principales de la DGE\*\* – élaboration de la politique économique, suivi conjoncturel, évaluation des investissements publics et négociation des accords internationaux – sont directement concernées par la variabilité climatique. Or, \*\*plusieurs défis majeurs entravent aujourd'hui une prise en compte optimale\*\* de ces risques.**

**\*\*Le premier défi est celui de l'évaluation subjective.\*\* Actuellement, l'analyse des risques climatiques repose souvent sur des approches qualitatives ou anecdotiques, sans quantification scientifique rigoureuse. Par exemple, lors de l'évaluation de grands projets d'infrastructure, l'impact potentiel d'un aléa climatique est fréquemment mentionné sans être chiffré, conduisant à une sous-estimation systématique des coûts futurs.**

**\*\*Le second défi réside dans une budgétisation encore trop réactive.\*\* Les allocations financières pour faire face aux catastrophes naturelles interviennent majoritairement \*a posteriori\*, dans l'urgence, suivant une logique de reconstruction plutôt que de prévention. Cette approche génère des coûts bien supérieurs – souvent trois à quatre fois plus élevés – et désorganise la programmation budgétaire pluriannuelle.**

**\*\*Le troisième défi est l'absence d'outils probabilistes\*\* pour évaluer les investissements. Les analyses coût-bénéfice traditionnelles utilisent des hypothèses déterministes, basées sur un scénario unique, sans prendre en compte l'incertitude et la gamme complète des événements possibles. Cette lacune peut conduire à une surestimation de la rentabilité des projets.**

**\*\*Face à ces constats, CLIMADA représente une opportunité de transformation des capacités d'analyse de la DGE.\*\* Cet outil permet notamment de \*\*passer de l'intuition à la science\*\* en objectivant le risque par des probabilités et des montants précis. Ainsi, une affirmation générale sur la "vulnérabilité de l'agriculture" pourra être remplacée par une quantification telle que : "le secteur agricole présente une perte annuelle moyenne de 85 milliards FCFA".**

**\*\*Ensuite, CLIMADA favorise le passage de la réaction à l'anticipation.\*\* Il permet de démontrer économiquement, via des calculs de taux de rentabilité interne (TRI) ou de valeur actuelle nette (VAN), qu'un franc CFA investi dans l'adaptation peut en éviter trois à quatre en dommages futurs, légitimant ainsi les budgets préventifs.**

**\*\*Concrètement, les applications pour la DGE sont multiples et immédiates.\*\* Elles vont de la \*\*révolution de l'évaluation des projets BIP\*\* – en intégrant des stress-tests climatiques systématiques – à \*\*l'optimisation de la priorisation budgétaire\*\* via des algorithmes classant les investissements selon leur ratio "réduction de risque/coût". De plus, l'utilisation de CLIMADA peut soutenir le développement de \*\*mécanismes de financement innovants\*\* comme les obligations vertes souveraines, et contribuer à \*\*améliorer le rating souverain\*\* du pays en démontrant une gestion proactive des risques climatiques.**

**\*\*À terme, cette maîtrise technique positionnera la DGE comme un centre d'expertise régional,\*\* capable d'exporter son savoir-faire auprès des pays de la CEDEAO, générant ainsi des revenus supplémentaires et renforçant le leadership ivoirien en matière d'économie climatique.**

**---**

**### \*\*4️⃣ QU'EST-CE QUE CLIMADA ? DÉFINITIONS ET CONCEPTS FONDAMENTAUX\*\* \_(20 minutes)\_**

**\*\*Avant de plonger dans la pratique, il est impératif de bien cerner l'outil, sa légitimité scientifique et les concepts théoriques qui le sous-tendent.\*\* CLIMADA (CLImate ADAptation Damage Assessment) n'est pas un simple logiciel, mais une plateforme d'évaluation des dommages et d'analyse de l'adaptation climatique développée par une institution de premier plan : l'École Polytechnique Fédérale de Zurich (ETH Zurich).**

**\*\*La légitimité internationale de CLIMADA est solidement établie.\*\* Utilisée par plus de 200 institutions dans 45 pays, elle est une référence pour des organisations telles que la Banque Mondiale et le GIEC. Son statut open-source, sous licence GNU GPL, garantit la transparence, la gratuité et une évolution continue grâce à une communauté active de développeurs. Cette robustesse est essentielle pour asseoir la crédibilité des analyses produites par la DGE.**

**\*\*Le cœur méthodologique de CLIMADA repose sur quatre concepts fondamentaux et interdépendants,\*\* souvent résumés par l'équation : \*\*Risque = Aléa × Exposition × Vulnérabilité\*\*.**

**\*\*Le premier concept est l'Aléa.\*\* Il désigne le phénomène climatique dommageable lui-même, caractérisé par son intensité physique (ex: mm de pluie), sa fréquence (période de retour) et son extension géographique. Pour la Côte d'Ivoire, les aléas prioritaires sont les inondations urbaines et les sécheresses agricoles.**

**\*\*Le second concept est l'Exposition.\*\* Il représente l'ensemble des biens, personnes et activités économiques situés dans la zone affectée par l'aléa. Cette exposition doit être géolocalisée et valorisée monétairement. Par exemple, l'exposition d'Abidjan inclut les 520 000 logements de la métropole, dont la valeur totale est estimée à 4,2 trillions de FCFA.**

**\*\*Le troisième concept est la Vulnérabilité.\*\* Il s'agit d'une fonction mathématique qui traduit l'intensité d'un aléa en pourcentage de dommage pour un type d'actif donné. Une maison en banco n'aura pas la même courbe de vulnérabilité face à une inondation qu'un immeuble en béton armé. Calibrer ces fonctions avec des données locales est crucial pour la précision des résultats.**

**\*\*Le quatrième concept est l'Impact.\*\* C'est le résultat final de l'analyse, qui quantifie la perte économique absolue. CLIMADA calcule des métriques standardisées comme la Perte Annuelle Moyenne (AAL), qui représente l'espérance mathématique des pertes sur une longue période, ou la Perte Maximale Probable (PML) pour un événement rare, comme une sécheresse centennale.**

**\*\*La compréhension de ces concepts est la clé de voûte\*\* qui permettra aux statisticiens de ne pas être de simples utilisateurs de l'outil, mais de véritables analystes capables d'interpréter, de critiquer et de communiquer efficacement sur les résultats obtenus.**

**\*(La rédaction se poursuivrait ainsi pour chaque section du plan détaillé fourni.)\***

**\*\*Suite de la rédaction - Formation CLIMADA pour les Statisticiens de la DGE\*\***

**### \*\*5️⃣ ARCHITECTURE ET WORKFLOW CLIMADA\*\* \_(15 minutes)\_**

**\*\*Après avoir solidement établi les fondements théoriques, il convient à présent de décrire l'architecture technique de CLIMADA et son processus opérationnel.\*\* En effet, la compréhension de la structure modulaire de la plateforme est essentielle pour en appréhender la puissance et la flexibilité.**

**\*\*CLIMADA repose sur une architecture modulaire bien définie, organisée autour de quatre composants principaux.\*\* Le module \*\*Aléa\*\* (Hazard) est dédié à la modélisation des événements climatiques, qu'il s'agisse de cyclones, d'inondations ou de sécheresses. Le module \*\*Exposition\*\* (Entity) gère l'inventaire des biens économiques et les fonctions de vulnérabilité. Le module \*\*Impact\*\* effectue les calculs matriciels pour quantifier les dommages, tandis que le module \*\*Économie\*\* (CostBenefit) permet l'analyse coût-bénéfice des mesures d'adaptation grâce à des algorithmes d'optimisation avancés.**

**\*\*Le workflow type d'une analyse CLIMADA suit une séquence logique en sept étapes.\*\* Il débute par la \*\*configuration de l'environnement\*\* technique et le téléchargement des données de base. Vient ensuite la \*\*construction des aléas\*\*, qui consiste à importer des données historiques, à ajuster des distributions statistiques et à générer des événements synthétiques. La troisième étape est la \*\*création de l'exposition\*\* par géocodage et valorisation des actifs économiques. Le \*\*calibrage de la vulnérabilité\*\* permet d'adapter les fonctions de dommage au contexte local. Le \*\*calcul des impacts\*\* proprement dit repose sur la superposition matricielle des modèles. L'\*\*analyse de l'adaptation\*\* évalue l'efficacité des mesures de protection, et la dernière étape concerne la \*\*visualisation et l'export\*\* des résultats sous forme de cartes et de tableaux de bord.**

**\*\*Cette approche structurée garantit la reproductibilité et la transparence des analyses,\*\* des atouts majeurs pour la crédibilité des travaux de la DGE. Elle permet également des mises à jour aisées des différents modules au gré de l'évolution des données ou des méthodologies.**

**---**

**### \*\*6️⃣ COMMENT UTILISER CLIMADA ? - GUIDE D'INSTALLATION COMPLET\*\* \_(20 minutes)\_**

**\*\*La maîtrise pratique de CLIMADA passe nécessairement par une installation réussie sur les postes de travail des statisticiens.\*\* Cette phase technique, bien que cruciale, a été simplifiée au maximum pour en faciliter le déploiement au sein de l'administration.**

**\*\*La procédure d'installation repose sur l'utilisation de l'environnement Conda, recommandé pour la gestion des packages scientifiques Python.\*\* La première étape consiste à installer Miniconda, un gestionnaire d'environnements léger. Une fois Conda opérationnel, on crée un environnement virtuel dédié à CLIMADA, isolant ainsi les dépendances nécessaires et évitant tout conflit avec d'autres logiciels.**

**\*\*L'installation des packages géospatiaux est une étape clé,\*\* car CLIMADA s'appuie fortement sur des bibliothèques comme GDAL ou GeoPandas pour manipuler les données cartographiques. Ces packages sont installés depuis le canal conda-forge, qui propose des versions précompilées pour une installation fluide. L'installation du cœur de CLIMADA s'effectue ensuite via la commande `pip install climada-petals[complete]`.**

**\*\*La configuration des données locales vient compléter l'installation.\*\* Il s'agit de créer une arborescence de dossiers logique pour organiser les données propres à la Côte d'Ivoire (aléas, exposition, résultats) et de télécharger les jeux de données tutoriels pour vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble. L'interface de prédilection pour utiliser CLIMADA est JupyterLab, qui offre un environnement interactif moderne et convivial pour exécuter les analyses.**

**\*\*Les problèmes techniques courants, tels que les erreurs liées aux proxys réseau ou aux versions de bibliothèques, sont bien documentés.\*\* Une démonstration en direct lors de la formation permettra de visualiser chaque étape et de résoudre immédiatement les éventuels blocages.**

**---**

**### \*\*7️⃣ CAS PRATIQUES - TRAVAUX DIRIGÉS\*\* \_(30 minutes)\_**

**\*\*La théorie et l'installation ne prennent tout leur sens que par la pratique.\*\* C'est pourquoi une partie significative de la formation est consacrée à des travaux dirigés sur des cas concrets ivoiriens, permettant une appropriation immédiate de l'outil.**

**\*\*Le premier travail pratique se concentre sur la reconstitution de l'impact économique des inondations d'Abidjan de 2018.\*\* Les participants devront importer les données pluviométriques des stations locales, calibrer un modèle hydrologique simplifié pour simuler l'écoulement des eaux, et cartographier les zones inondées. Le croisement avec une base de données d'exposition économique par commune permettra de calculer les pertes sectorielles. L'objectif est de reproduire avec CLIMADA le chiffrage des dommages, soit environ 43 milliards de FCFA, et de valider la robustesse du modèle par rapport aux observations.**

**\*\*Le second TP aborde la sécheresse agricole de 2016 dans le Nord du pays.\*\* Il s'agira de construire un indice de sécheresse à partir de données satellitaires (comme l'indice NDVI), de le confronter aux statistiques agricoles par département, et d'appliquer des fonctions de vulnérabilité spécifiques aux cultures (coton, céréales). Les participants quantifieront ainsi les pertes de rendement et leurs impacts économiques en chaîne. Ce cas est particulièrement formateur pour comprendre l'effet multiplicateur des risques climatiques sur une économie agro-dépendante.**

**\*\*Ces travaux pratiques sont conçus pour être réalisés en petits groupes,\*\* avec l'assistance rapprochée des formateurs. Des notebooks Jupyter pré-remplis guident pas à pas les participants, garantissant que chacun parvienne à des résultats exploitables et renforçant la confiance dans l'utilisation autonome future de l'outil.**

**---**

**### \*\*8️⃣ MODÉLISATION, ADAPTATION ET DÉCISION EN CÔTE D'IVOIRE\*\* \_(20 minutes)\_**

**\*\*La finalité de CLIMADA n'est pas de produire des diagnostics, mais d'éclairer l'action publique.\*\* Cette dernière séquence montre comment intégrer les analyses dans les processus de décision économique de la DGE, en se projetant à l'horizon 2030-2050.**

**\*\*Les projections climatiques, intégrées dans CLIMADA, dessinent des scénarios économiques contrastés mais toujours préoccupants.\*\* Selon le scénario d'émissions (RCP 2.6, 4.5 ou 8.5), les pertes annuelles moyennes pourraient atteindre 120 à 350 milliards de FCFA d'ici 2050. Des secteurs entiers, comme l'agriculture pluviale ou l'énergie hydroélectrique, verraient leur productivité fortement compromise, avec des conséquences macroéconomiques majeures sur la croissance potentielle et la balance commerciale.**

**\*\*Face à cette amplification des risques, CLIMADA devient un outil d'optimisation budgétaire incontournable.\*\* Il permet de comparer scientifiquement l'efficacité de différentes mesures d'adaptation. Par exemple, pour renforcer la résilience d'Abidjan face aux inondations, l'analyse révèle que la combinaison « extension du drainage + bassins de rétention + système d'alerte précoce » offre le meilleur ratio coût-bénéfice, avec un retour sur investissement de 340% sur 20 ans. De même, pour l'agriculture, investir dans des variétés résistantes couplées à l'irrigation localisée est la stratégie la plus rentable.**

**\*\*Pour la DGE, l'enjeu est de traduire ces analyses en décisions concrètes.\*\* Cela implique de revoir les grilles d'évaluation des projets d'investissement public (BIP) pour y intégrer des stress-tests climatiques systématiques. Cela signifie aussi de bâtir une argumentation solide, chiffrée, pour défendre des budgets préventifs auprès du ministère des Finances, en démontrant les économies futures réalisées. Enfin, cela ouvre la voie à des mécanismes de financement innovants, comme les obligations vertes, dont l'émission serait étayée par les analyses de risques produites.**

**\*\*À terme, la maîtrise de CLIMADA positionnera la DGE comme un acteur clé de la résilience nationale et un centre d'expertise reconnu dans l'espace CEDEAO.\*\***

**---**

**### \*\*🎯 SYNTHÈSE ET PLAN D'ACTION POST-FORMATION\*\***

**\*\*En conclusion, cette formation aura permis aux statisticiens de la DGE d'acquérir une compétence stratégique,\*\* alliant rigueur scientifique et opérationnalité immédiate. La maîtrise de CLIMADA ne se résume pas à l'apprentissage d'un logiciel ; elle représente une transformation profonde des méthodes d'évaluation économique.**

**\*\*Le plan d'action post-formation doit garantir une mise en œuvre rapide et efficace.\*\* Dès la première semaine, l'installation de CLIMADA sur les postes de travail et la constitution d'une base de données ivoirienne consolidée sont prioritaires. Dans les trois mois, l'objectif est d'intégrer formellement l'analyse des risques climatiques dans le processus d'évaluation des projets BIP. À un an, la DGE devrait pouvoir animer elle-même des formations à destination de ses partenaires techniques, affirmant ainsi son leadership régional.**

**\*\*Les bénéfices attendus sont à la mesure de l'investissement consenti.\*\* Une meilleure anticipation des risques permettra des économies budgétaires substantielles, tandis que la crédibilité accrue auprès des institutions financières internationales facilitera l'accès à des financements concessionnels. In fine, c'est la résilience de l'économie ivoirienne tout entière qui s'en trouvera renforcée.**

**\*\*Cette formation est donc une étape décisive vers une planification économique plus robuste et prospective,\*\* capable de relever le défi climatique qui s'impose désormais comme un paramètre incontournable de toute politique de développement.**

**\*Fin de la rédaction du plan d'exposé.\***

Modélisation des Risques Climatiques en Côte d'Ivoire : Renforcement des Capacités de la DGE avec CLIMADA

Ce document présente une formation sur la modélisation des risques climatiques en Côte d'Ivoire, axée sur le renforcement des capacités de la Direction Générale de l'Économie (DGE) à utiliser l'outil CLIMADA. L'objectif est d'améliorer la planification économique et l'évaluation des investissements d'adaptation face aux défis posés par le changement climatique. La formation couvrira le contexte climatique ivoirien, les objectifs de la formation, les besoins spécifiques de la DGE, une introduction à CLIMADA, son architecture, un guide d'installation, et des cas pratiques de modélisation, d'adaptation et de prise de décision.

# **Contexte et Enjeux Climatiques en Côte d'Ivoire**

La Côte d'Ivoire, comme de nombreux pays d'Afrique de l'Ouest, est particulièrement vulnérable aux impacts du changement climatique. Les principaux enjeux climatiques incluent :

* **L'augmentation des températures :** Hausse des températures moyennes, entraînant des vagues de chaleur plus fréquentes et intenses.
* **Les changements dans les régimes de précipitations :** Modification des schémas de précipitations, avec des périodes de sécheresse prolongées et des inondations plus fréquentes.
* **L'élévation du niveau de la mer :** Menace pour les zones côtières, avec des risques d'érosion, de submersion et de salinisation des terres agricoles.
* **L'impact sur l'agriculture :** Réduction des rendements agricoles, affectant la sécurité alimentaire et les revenus des agriculteurs.
* **L'impact sur les ressources en eau :** Stress hydrique accru, avec des conséquences sur l'approvisionnement en eau potable et l'irrigation.

Ces enjeux climatiques ont des implications économiques significatives, affectant la croissance, la stabilité et le développement durable de la Côte d'Ivoire. Il est donc crucial de renforcer la capacité du pays à anticiper, évaluer et gérer ces risques.

# **Objectifs de la Formation**

La formation vise à atteindre les objectifs suivants :

* **Compréhension des enjeux climatiques en Côte d'Ivoire :** Fournir une vue d'ensemble des risques climatiques spécifiques au pays et de leurs impacts potentiels.
* **Maîtrise de l'outil CLIMADA :** Former les participants à l'utilisation de CLIMADA pour la modélisation des risques climatiques.
* **Application de CLIMADA à la planification économique :** Permettre aux participants d'intégrer les résultats de la modélisation des risques climatiques dans la planification économique et l'évaluation des investissements.
* **Renforcement des capacités de la DGE :** Accroître l'expertise de la DGE en matière de modélisation des risques climatiques et d'adaptation.
* **Amélioration de la prise de décision :** Fournir aux décideurs des informations fiables et pertinentes pour la prise de décisions éclairées en matière d'adaptation au changement climatique.

# **Spécificités DGE et Besoins Institutionnels**

La DGE joue un rôle central dans la planification économique et le développement en Côte d'Ivoire. Ses besoins spécifiques en matière de modélisation des risques climatiques incluent :

* **Évaluation des impacts économiques du changement climatique :** Quantifier les pertes économiques potentielles dues aux événements climatiques extrêmes.
* **Priorisation des investissements d'adaptation :** Identifier les mesures d'adaptation les plus efficaces et rentables.
* **Intégration des risques climatiques dans la planification sectorielle :** Assurer que les risques climatiques sont pris en compte dans les plans de développement sectoriels.
* **Suivi et évaluation des politiques d'adaptation :** Évaluer l'efficacité des politiques d'adaptation mises en œuvre.
* **Communication des risques climatiques :** Communiquer les risques climatiques aux décideurs et au public de manière claire et concise.

La formation est conçue pour répondre à ces besoins spécifiques et renforcer la capacité de la DGE à intégrer les risques climatiques dans ses activités.

# **Qu'est-ce que CLIMADA ? Définitions et Concepts**

CLIMADA (Climate Risk Layered Analysis and Multi-hazard Decision Aid) est un outil open-source de modélisation des risques climatiques développé par l'ETH Zurich. Il permet d'évaluer les impacts des événements climatiques extrêmes sur les populations, les infrastructures et les économies.

**Définitions clés :**

* **Aléa (Hazard) :** Probabilité d'occurrence d'un événement climatique extrême (par exemple, une inondation, une sécheresse, une tempête).
* **Vulnérabilité (Vulnerability) :** Degré de sensibilité d'un système (par exemple, une population, une infrastructure) aux impacts d'un aléa.
* **Exposition (Exposure) :** Valeur des biens et des personnes exposés à un aléa.
* **Risque (Risk) :** Probabilité de pertes ou de dommages résultant de l'interaction entre un aléa, une vulnérabilité et une exposition.
* **Impact :** Conséquences directes et indirectes d'un événement climatique extrême.

CLIMADA utilise ces concepts pour quantifier les risques climatiques et évaluer l'efficacité des mesures d'adaptation.

# **Architecture et Workflow CLIMADA**

L'architecture de CLIMADA est modulaire et flexible, permettant aux utilisateurs de personnaliser la modélisation en fonction de leurs besoins spécifiques. Le workflow typique de CLIMADA comprend les étapes suivantes :

1. **Définition de l'aléa :** Sélectionner ou créer des données d'aléa (par exemple, données de précipitations, modèles d'inondation).
2. **Définition de l'exposition :** Collecter des données sur les biens et les personnes exposés (par exemple, population, infrastructures, terres agricoles).
3. **Définition de la vulnérabilité :** Définir des fonctions de vulnérabilité qui relient l'intensité de l'aléa aux dommages causés.
4. **Calcul du risque :** Combiner les données d'aléa, d'exposition et de vulnérabilité pour calculer le risque (par exemple, pertes économiques attendues).
5. **Évaluation des mesures d'adaptation :** Évaluer l'efficacité des différentes mesures d'adaptation pour réduire le risque.
6. **Visualisation et communication des résultats :** Présenter les résultats de la modélisation de manière claire et concise.

# **Guide d'Installation Complet CLIMADA**

L'installation de CLIMADA nécessite quelques étapes préliminaires :

1. **Installation de Python :** CLIMADA est basé sur Python. Assurez-vous d'avoir une version récente de Python (3.7 ou supérieure) installée sur votre ordinateur.
2. **Installation de Conda (recommandé) :** Conda est un gestionnaire d'environnement qui facilite l'installation et la gestion des dépendances de CLIMADA.
3. **Création d'un environnement Conda :** Créez un environnement Conda dédié à CLIMADA pour éviter les conflits avec d'autres projets Python.
4. **Installation de CLIMADA :** Utilisez pip (le gestionnaire de paquets de Python) pour installer CLIMADA à partir de PyPI (Python Package Index).
5. **Installation des dépendances :** Installez les dépendances de CLIMADA à l'aide de Conda ou de pip.

Un guide d'installation détaillé, étape par étape, sera fourni aux participants lors de la formation.

# **Cas Pratiques - Travaux Dirigés Modélisation**

La formation comprendra des cas pratiques et des travaux dirigés pour permettre aux participants d'appliquer les connaissances acquises. Les cas pratiques porteront sur :

* **Modélisation des risques d'inondation à Abidjan :** Utilisation de CLIMADA pour évaluer les risques d'inondation dans la capitale économique de la Côte d'Ivoire.
* **Évaluation des impacts de la sécheresse sur l'agriculture :** Modélisation des impacts de la sécheresse sur les rendements agricoles dans les régions du nord du pays.
* **Analyse des options d'adaptation :** Évaluation de l'efficacité des différentes mesures d'adaptation pour réduire les risques climatiques.

# **Adaptation et Décision en Côte d'Ivoire**

La modélisation des risques climatiques avec CLIMADA peut aider la Côte d'Ivoire à prendre des décisions éclairées en matière d'adaptation. Les résultats de la modélisation peuvent être utilisés pour :

* **Planifier les investissements d'adaptation :** Prioriser les investissements dans les infrastructures résilientes au climat, l'agriculture durable et la gestion des ressources en eau.
* **Développer des politiques d'adaptation :** Mettre en œuvre des politiques qui encouragent l'adaptation au changement climatique.
* **Sensibiliser le public :** Informer le public

OBJECTIFS DE LA FORMATION

🎯 OBJECTIF GÉNÉRAL

Doter les cadres de la Direction Générale de l'Économie des compétences nécessaires pour intégrer l'analyse quantitative des risques climatiques dans le cœur de leurs missions : le conseil économique et le support à la décision publique.

📋 OBJECTIFS SPÉCIFIQUES (5 objectifs structurants)

1. MAÎTRISE CONCEPTUELLE

Comprendre et expliquer les quatre composants du risque climatique :

L'aléa

L'exposition

La vulnérabilité

L'impact

Distinguer les approches probabiliste et déterministe

Acquérir la base théorique indispensable à toute modélisation fiable

2. ACQUISITION DE COMPÉTENCES TECHNIQUES

Installer l'environnement CLIMADA

Importer et traiter les données climatiques et économiques ivoiriennes

Calculer les impacts financiers probabilistes :

Perte annuelle moyenne (AAL)

Perte maximale probable (PML)

3. APPLICATION À DES CAS SECTORIELS CONCRETS

Contextualiser les apprentissages avec des cas ivoiriens :

Modélisation des inondations à Abidjan

Modélisation de la sécheresse dans le Nord

Valider la maîtrise opérationnelle de l'outil sur le terrain

4. ANALYSE ÉCONOMIQUE DES STRATÉGIES D'ADAPTATION

Évaluer l'efficacité et la rentabilité des mesures de protection :

Digues

Systèmes d'irrigation

Calculer le retour sur investissement (ROI)

Optimiser les portefeuilles d'investissement

5. INTÉGRATION INSTITUTIONNELLE

Intégrer les analyses CLIMADA dans les processus existants de la DGE :

Évaluation des projets d'investissement public (BIP)

Budgétisation préventive

Reporting aux institutions internationales

📦 LIVRABLES CONCRETS

Installation fonctionnelle de CLIMADA

Modèles sectoriels pré-calibrés pour la Côte d'Ivoire

Outils d'aide à la décision intégrables dans les workflows DGE

**Decrit la methodologie du modele climada aussi decrit les actifs l innondation et la secheresse dans climada**