

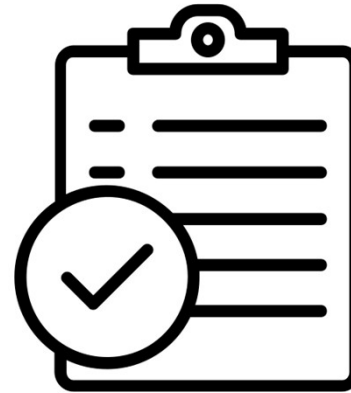
L'IA face aux crises, gérer les ressources et sauver des vies



Réalisé par Haderer Leonard, Kolodkine Mickael, Carine Magnet et Penicaut Caroline dans le lycée Notre-Dame Les Oiseaux 78480

Sommaire

1. Contexte mondial actuel
2. Problématique scientifique
3. Hypothèse
4. Objectifs du projet
5. Architecture globale du système
6. Sources de données
7. Score d'urgence et modélisation des crises
8. Principe de l'algorithme glouton
9. Réserve stratégique (25%)
10. Allocation proportionnelle des ressources
11. Interface et visualisation du système
12. Cartes de probabilité et zones à risque
13. Partenariats et confrontation au terrain
 - 13.1 Bioport
 - 13.2 Télécoms Sans Frontières
 - 13.3 Medicalib
14. L'IA
15. Vidéo explicative du projet
16. Conclusion
17. Remerciements



Contexte mondial actuel

Le contexte mondial actuel est marqué par une **intensification simultanée des crises**, qui se superposent et s'alimentent mutuellement, créant une situation de « **polycrise** » à l'échelle globale. Les **conflits armés** se multiplient ou s'aggravent, les effets du **changement climatique** amplifient la fréquence et l'intensité des catastrophes naturelles et les **pandémies** fragilisent les économies mondiales.

Face à cette accumulation de crises, les **ressources humanitaires** apparaissent de plus en plus **limitées**. Les acteurs humanitaires doivent intervenir dans des contextes sécuritaires dégradés, parfois sans accès garanti aux populations les plus vulnérables. Cette tension entre besoins croissants et moyens insuffisants oblige à opérer des choix difficiles.



Dans ce contexte, les **décisions** doivent être prises rapidement, souvent avec une information incomplète et sous forte pression politique et médiatique. Chaque décision peut entraîner des répercussions en chaîne.

Ainsi, le monde actuel se caractérise par une **multiplication des urgences** dans un environnement de ressources contraintes exigeant à la fois une capacité d'adaptation rapide, une coopération internationale renforcée et une réflexion approfondie sur la manière de prioriser l'action humanitaire dans un système mondial sous pression.

Problématique scientifique

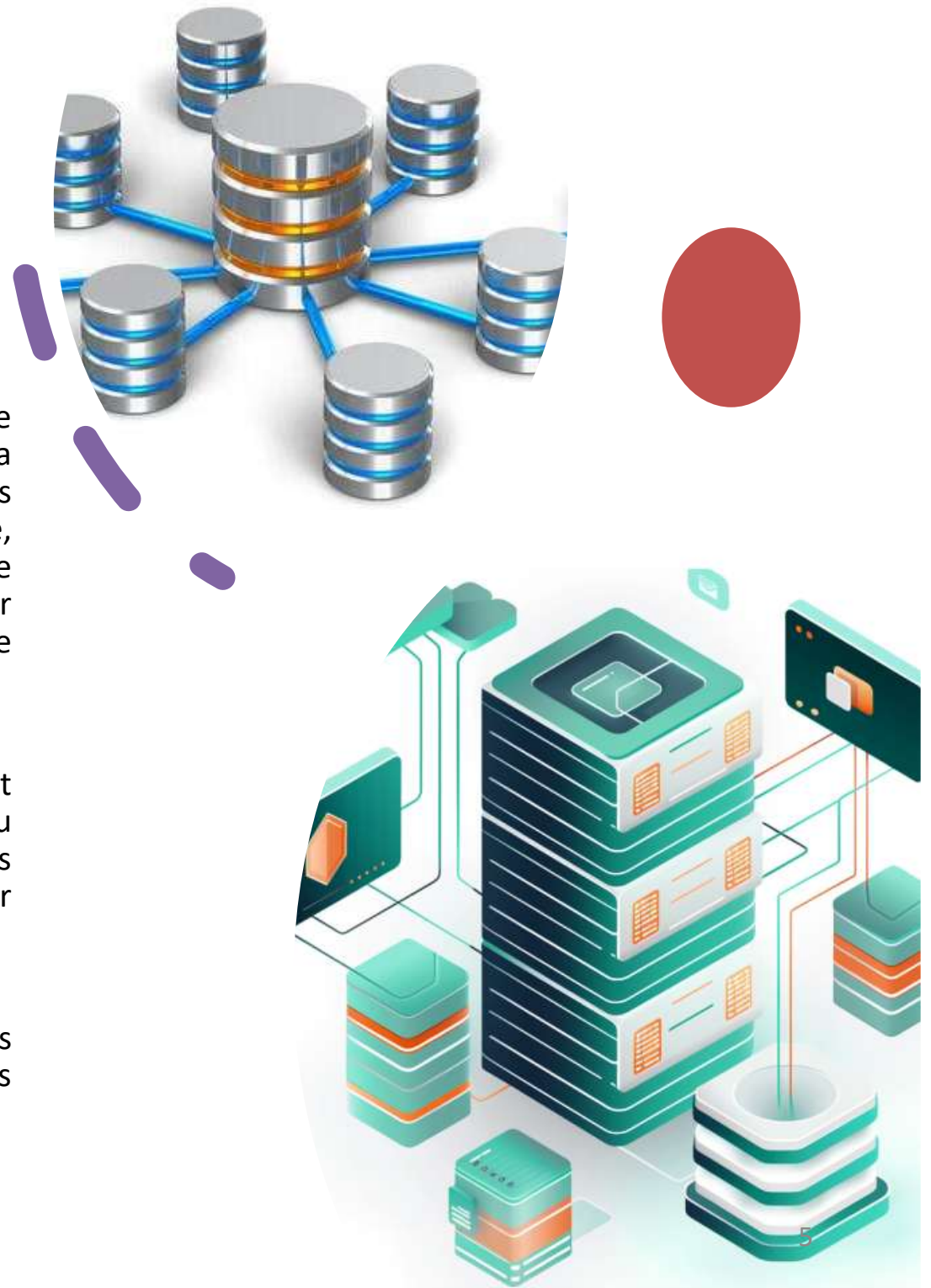
Face à ce contexte mondial, nous avons essayé de répondre à une problématique scientifique simple mais essentielle :

Comment l'IA peut-elle optimiser la gestion des ressources en cas de catastrophe naturelle, pandémie ou guerre ?



Hypothèse

- C'est dans cette perspective qu'émerge l'hypothèse selon laquelle une approche quantitative améliore la rationalité des décisions. En s'appuyant sur des indicateurs mesurables tels que la population touchée, l'intensité ou encore l'accessibilité, il devient possible de comparer objectivement les situations et de hiérarchiser les interventions selon des critères explicites plutôt que sur des perceptions ou des pressions politiques.
- De plus, l'exploitation des données historiques permet une meilleure priorisation. En intégrant les données du passé dans les mécanismes décisionnels, les organisations peuvent anticiper davantage les risques, optimiser l'allocation des ressources et réduire les inégalités.
- Notre hypothèse est donc que l'analyse des crises passées peut nous aider à mieux anticiper et prioriser les décisions futures.



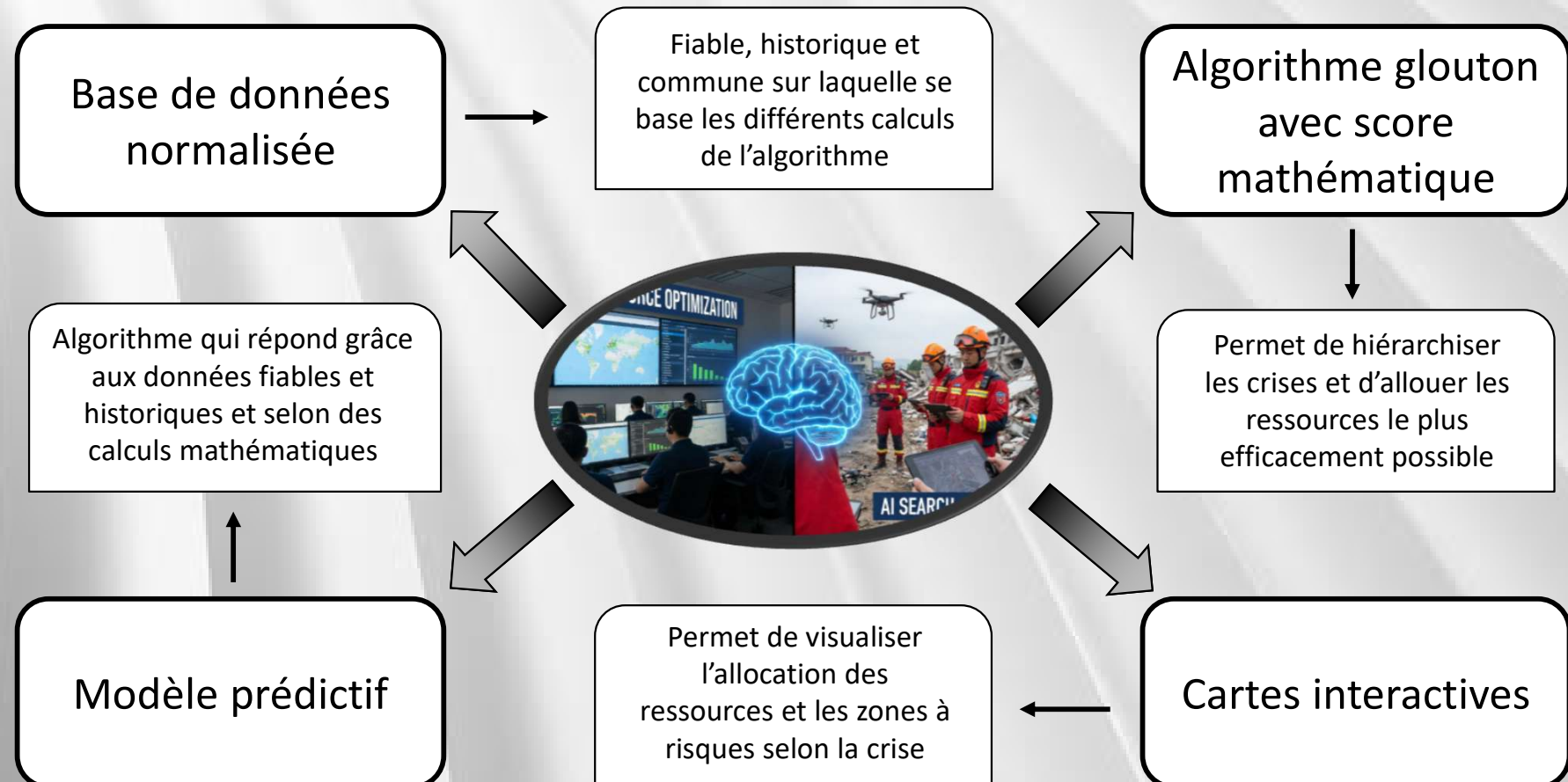
Objectifs du projet

Notre projet, étant d'une grande ampleur, possède plusieurs objectifs permettant de valider ou non l'hypothèse :

- Le premier est de construire une **base de données normalisées** à l'aide de bases de données internationales spécialisées dans une crise qui regroupe toutes les crises depuis 1900-1950 à aujourd'hui.
- Le second est de créer un **score d'urgence robuste** prenant en compte plusieurs facteurs d'une crise afin de la comparer objectivement avec d'autres crises qui ne sont pas forcément du même type.
- Le troisième est d'**optimiser l'allocation des ressources** même avec des quantités limitées pour les crises actuelles.
- Le quatrième est d'intégrer un **modèle prédictif** permettant de calculer la probabilité qu'une crise survienne et quelles quantités de ressources allouer en fonction de différents facteurs variables.
- Le dernier objectif est de **visualiser les résultats** obtenus grâce à ce modèle prédictif.

Architecture globale du système

Le système possède une architecture unique comportant plusieurs parties, chacune répondant à un ou plusieurs objectifs. L'ensemble du système a été développé et programmé en Python.



Sources de données

Toutes les données récoltées ne proviennent pas d'une seule et même source. En effet, la mise en commun de toutes les crises d'un même type avec précision comme les séismes par exemple, fait l'objet d'un métier. C'est pourquoi, notre base de données est issue de **plusieurs sources différentes** pour chaque type de crise.

Séismes



Tsunamis



Incendies



Pandémies



Conflits internationaux



Inondations



Cyclones , Typhons , Ouragans



Famines



Eruptions volcaniques



Toutes ces données ont été normalisées et harmonisées selon différentes variables ce qui nous donne un tableau clair et complet, et par conséquent facilement exploitable.

VARIABLES RETENUES

Les données récoltées avaient des **formats différents**. En effet, pour les tsunamis, il y avait la hauteur maximale de la vague alors que pour les éruptions volcaniques, les tableaux présentaient les caractéristiques du volcan (actif, peu actif, très actif). Mais certaines valeurs nous intéressaient plus que d'autres car elles sont **présentes dans tous les types de crises** et permettent d'établir un calcul mathématique pour hiérarchiser les crises même si elles n'ont rien en commun d'un point de vue visuel.

- La **latitude** et la **longitude** (utile pour la visualisation sur une carte interactive)
- **L'intensité** comprise entre 0 et 10 se basant sur l'échelle de Richter pour les séismes, l'échelle de Saffir-Simpson pour les tempêtes (cyclone, typhon, ouragan) et sur les dommages constatés par la crise (habitations, morts...)
- La **population touchée** par la crise : pas seulement les personnes décédées, les personnes qui n'ont plus de lieu de vivre, qui ont dû être déplacé aussi
- **L'accessibilité** comprise entre 0 et 1 (0 signifiant que la crise est extrêmement dure d'accès) se basant sur la localisation géographique ou la situation politique de l'époque
- La **date** correspondant au début de la crise (date de commencement pour les guerres et les pandémies)

Nettoyage des données

L'accumulation de données a nécessité plusieurs manipulations dans le but d'éviter des problèmes dans la lecture du tableau par le programme informatique.

Cela comprend :

- La suppression des doublons car les séismes impliquaient parfois des tsunamis ce qui faisait apparaître le tsunami une deuxième fois chez les séismes.
- La gestion des valeurs manquantes. Pour cela, nous avons dû écrire un script python comprenant un prompt pour réaliser un appel à Mistral grâce à une clé API et lui demander de chercher les valeurs manquantes selon la crise sur internet en donnant ses sources.
- La standardisation des unités afin d'utiliser une même unité de mesure de référence pour exprimer les données garantissant la cohérence et la comparabilité entre elles.

Enrichissement des données

Les données obtenues étaient, pour la plupart, incomplètes. En effet, il manquait certaines de nos variables dans les tableaux des bases de données.

Nous avons donc écrit un script python s'appuyant sur l'API de Mistral (application programming interface ou « interface de programmation d'application ») afin de récupérer les données manquantes. Cela nous a permis de compléter notre base de données principale avec des données qui n'étaient pas inscrites dans les bases de données internationales.

```
Champs manquants: type_tempete, population_touchee, accessibilite, intensite, source
Réponse reçue: ``json
{"type_tempete": "typhon",
 "population_touchee": 50000,
 "accessibilite": 0.4,
 "intensite": 0.3,
 "source": "internationale"}
Données mises à jour: type_tempete=typhon, population_touchee=50000, accessibilite=0.4, intensite=0.3, source=internationale

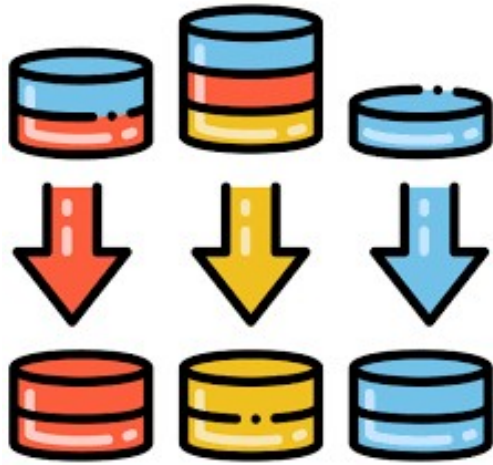
[10/2862] Traitement de la tempête 9...
SID: 1945271N06160 | Nom: KATE
Champs manquants: type_tempete, population_touchee, accessibilite, intensite, source
Appel à l'API Mistral...
Réponse reçue: ``json
{"type_tempete": "typhon",
 "population_touchee": 50000,
 "accessibilite": 0.4,
 "intensite": 0.3,
 "source": "internationale"}
Données mises à jour: type_tempete=typhon, population_touchee=50000, accessibilite=0.4, intensite=0.3, source=internationale

[11/2862] Traitement de la tempête 10...
SID: 1945275N09161 | Nom: LOUISE
Champs manquants: type_tempete, population_touchee, accessibilite, intensite, source
Appel à l'API Mistral...
Réponse reçue: ``json
{"type_tempete": "typhon",
 "population_touchee": 50000,
 "accessibilite": 0.3,
 "intensite": 0.3,
 "source": "internationale"}
Données mises à jour: type_tempete=typhon, population_touchee=50000, accessibilite=0.3, intensite=0.3, source=internationale

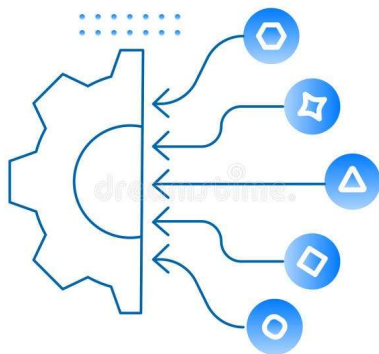
[12/2862] Traitement de la tempête 11...
SID: 1946086N12153 | Nom: BARBARA
Champs manquants: type_tempete, population_touchee, accessibilite, intensite, source
Appel à l'API Mistral...
Réponse reçue: ``json
{"type_tempete": "typhon",
 "population_touchee": 50000,
 "accessibilite": 0.4,
 "intensite": 0.3,
 "source": "internationale"}
Données mises à jour: type_tempete=typhon, population_touchee=50000, accessibilite=0.4, intensite=0.3, source=internationale

[13/2862] Traitement de la tempête 12...
SID: 1946178N09144 | Nom: GINNY
Champs manquants: type_tempete, population_touchee, accessibilite, intensite, source
Appel à l'API Mistral...
Réponse reçue: ``json
{"type_tempete": "typhon",
 "population_touchee": 5000,
 "accessibilite": 0.3,
 "intensite": 0.3,
 "source": "internationale"}
Données mises à jour: type_tempete=typhon, population_touchee=5000, accessibilite=0.3, intensite=0.3, source=internationale

[14/2862] Traitement de la tempête 13...
SID: 1946250N12150 | Nom: OPAL
Champs manquants: type_tempete, population_touchee, accessibilite, intensite, source
Appel à l'API Mistral...
```



Pourquoi normaliser ?



On normalise pour rendre les comparaisons justes, éviter les distorsions liées aux unités ou aux amplitudes différentes, et assurer la validité mathématique des analyses. C'est une étape essentielle pour produire des décisions rationnelles et fondées sur des données fiables.

- La normalisation sert à comparer des crises hétérogènes car elles sont par nature différentes (guerre, typhon...). Elle permet donc de ramener ces données à une base commune.
- Elle sert aussi à éviter les erreurs d'échelle car certaines variables peuvent avoir des ordres de grandeur très différents (en milliers, en millions...).
- Elle permet finalement de garantir une cohérence mathématique car les algorithmes (dont le nôtre) supposent que les données sont comparables en échelle. Elle assure que les opérations mathématiques ont un sens logique et ne produisent pas de résultats biaisés.

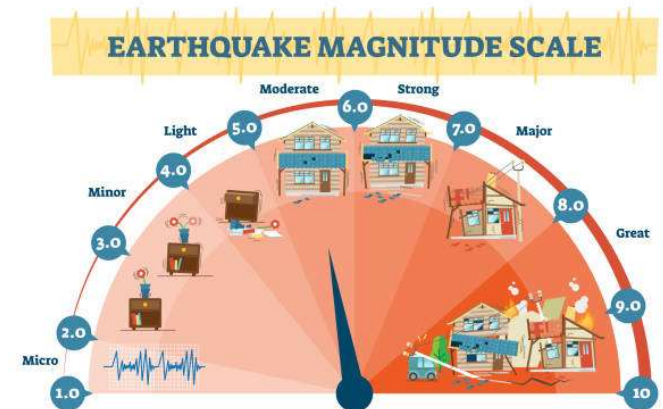
Définition de l'intensité

- L'intensité est l'une des variables clés de notre programme. Elle nous permet de savoir à quel point la crise a été dévastatrice.
- L'intensité est une échelle relative comprise entre 1 et 10 et se base sur la gravité de la crise. Celle-ci peut être déterminée grâce à des échelles déjà existantes comme l'échelle de Richter pour les séismes (la magnitude du séisme correspond à son intensité), ou encore l'échelle Saffir-Simpson pour les tempêtes comme le cyclone, le typhon, ou l'ouragan car il s'agit de la même crise mais à un endroit géographiquement différent (un ouragan de catégorie 5 équivaut à une intensité 10), ou sinon en fonction des dommages constatés qu'ils soient humains ou matériels (mais cela ne correspond pas à la population touchée !).
- L'intensité permet avant tout de comparer objectivement les crises selon leur puissance.

Force des vents des ouragans selon l'échelle de Saffir-Simpson



Echelle Saffir-Simpson ci-dessus
Echelle de Richter ci-dessous



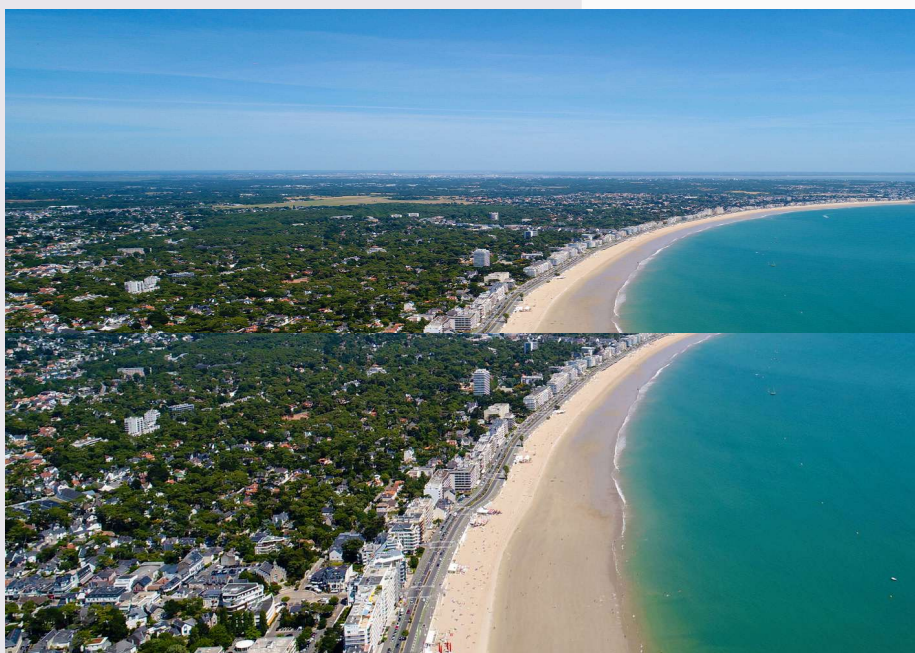


Séisme en Turquie ci-dessus et incendie en Grèce à droite

Population touchée

- Chaque crise touche des personnes. Que ce soit physiquement voire mortellement ou que la crise l'ait juste fait se déplacer pour fuir ou par mesure de précaution, chaque crise implique une population touchée.
- Pour faire clair, il s'agit du nombre de personnes affectées par la crise et pas seulement les personnes décédées, sinon, avec toutes les technologies qui se mettent en place aujourd'hui, il y aurait très peu de personnes touchées voire pas du tout.
- Mais c'est dans ce cas où nous avons rencontré un problème : certaines crises touchent beaucoup plus de personnes que d'autres. C'est le cas des pandémies par exemple. Pour contrer ce problème, nous avons décidé d'utiliser un logarithme (plus de détails sur la slide 19).

Himalaya ci-dessous



Côte Atlantique française ci-dessus

Accessibilité

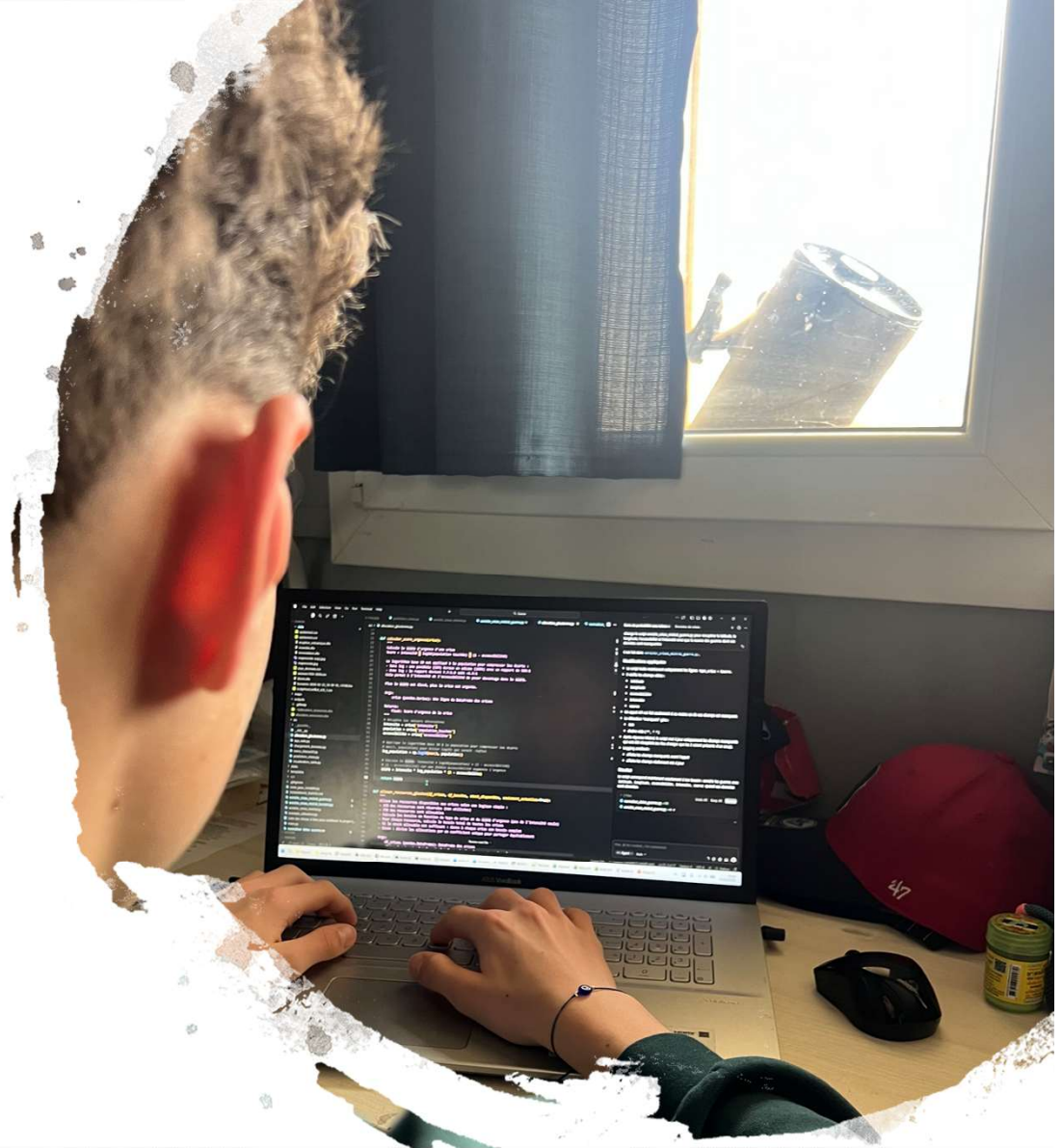
- L'accessibilité est la dernière variable relative que nous souhaitons avoir. Elle correspond à la difficulté d'accès de la crise.
- Il s'agit d'une valeur comprise entre 0 et 1 et elle se base sur la localisation géographique de la crise ou la situation politique de l'époque. Une accessibilité de 0 signifie que la crise est très difficile d'accès, et à l'inverse, une crise possédant une accessibilité de 1 est facilement accessible.
- Prenons un exemple, une crise au Tibet aura une accessibilité plus faible à cause des montagnes compliquant l'intervention et les transports, alors qu'une crise en France, près de la côte Atlantique, aura une accessibilité plus proche de 1 grâce à sa proximité à la mer et par le fait que la France soit une démocratie appartenant à l'Union Européenne (UE).
- L'accessibilité, souvent négligée, devient ainsi un facteur clé dans la prise de décisions.

Introduction du score d'urgence

- Afin de comparer des crises différentes, nous avons jugé nécessaire de dépasser la simple mise en commun d'indicateurs isolés et de construire une vision globale et cohérente.

- La mise en place d'un **score d'urgence** répond à cet objectif en mettant en lien plusieurs variables clés telles que l'intensité, la population touchée et l'accessibilité au sein d'une même métrique, c'est-à-dire sous la forme d'un même indicateur chiffré.

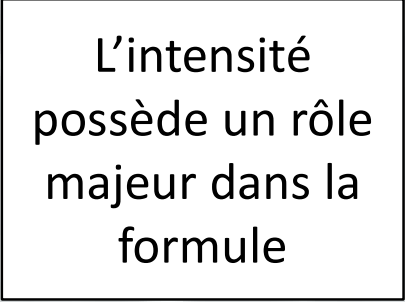
- Cette approche permet de transformer des réalités hétérogènes en une échelle commune, facilitant ainsi la comparaison entre contextes distincts. En synthétisant l'information complexe en un indicateur unique, le score d'urgence nous offre un outil d'aide à la décision plus lisible et plus rationnel. Il devient alors possible de hiérarchiser les crises actuelles de manière transparente et fondée sur des données mesurables.



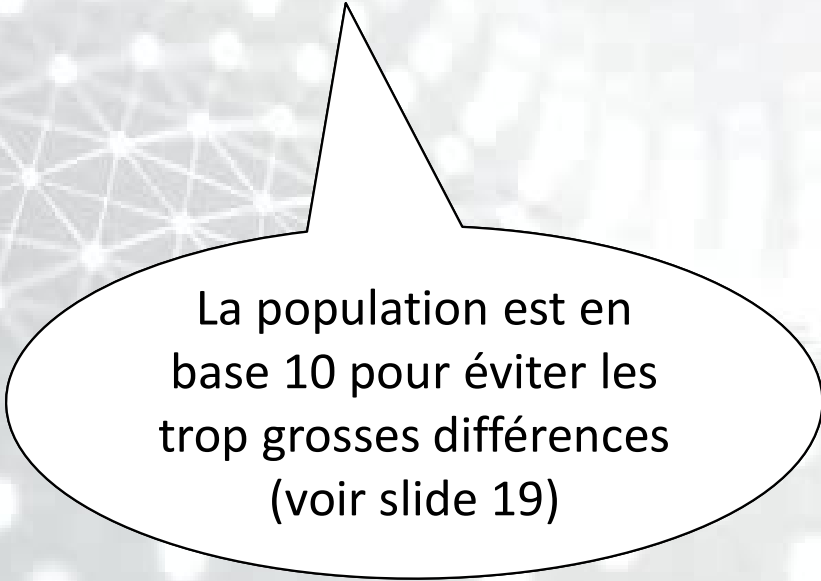
Formule mathématique

Voici la formule mettant en relation toutes les variables récoltées :

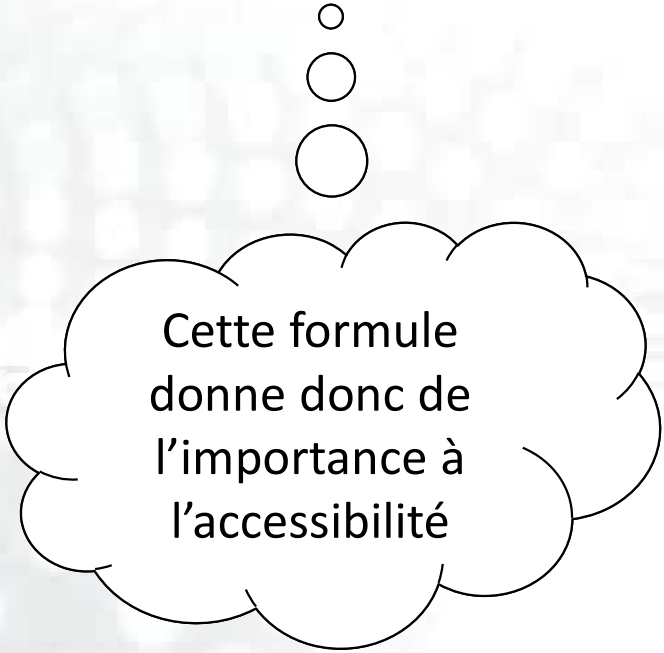
$$\text{Score} = \text{Intensité} \times \log_{10}(\text{Population}) \times (1 - \text{Accessibilité})$$



L'intensité possède un rôle majeur dans la formule



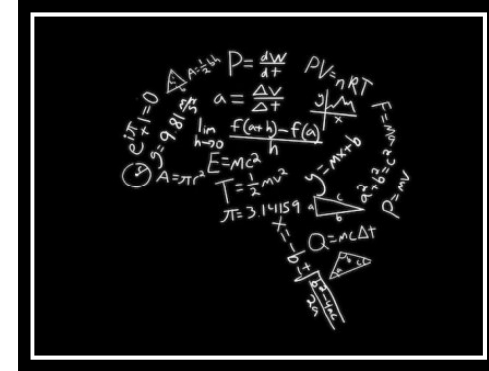
La population est en base 10 pour éviter les trop grosses différences (voir slide 19)



Cette formule donne donc de l'importance à l'accessibilité



Choix multiplicatif



Cette formule n'est pas due au hasard. Chaque facteur apporte un changement au score qui témoigne de la réalité.

En effet, plus l'intensité est élevée, plus la crise sera priorisée.

Il en est de même avec la population touchée : si une très grande partie de la population d'un pays est touchée par une crise, il est normal qu'elle soit priorisée par rapport à une crise ne touchant qu'une dizaine de personnes dans un village.

L'accessibilité dans la formule prouve quelque chose de très important et souvent négligé : si une crise a lieu dans un espace facile d'accès, les secours du pays auront plus de facilités à intervenir que dans des zones rescapées, ce qui explique pourquoi on donnerait la priorité aux crises avec une accessibilité faible.

Pour résumé, cette formule mathématique permet de mettre en lien des facteurs présents dans toutes les crises et amplifie celles qui sont graves et isolées.

1

Avant :
intensité \times population \times (1 - accessibilité)

Justification du logarithme

1

Maintenant :
intensité $\times \log_{10}(\text{population}) \times$ (1 - accessibilité)

1

1

L'utilisation du logarithme fut plus que nécessaire. En effet, avec l'ajout de pandémies dans la base de données, nous avons constaté que celles-ci avaient un score d'urgence de 100% ou 98,9% et les autres crises, qui avaient jusqu'à présent avec un score d'urgence au dessus bien supérieur à 10%, se sont retrouvées avec un score d'urgence inférieur à 2%.

En regardant de plus près la formule du score d'urgence, nous avons découvert le problème : la population touchée par une pandémies est nettement supérieur à un séisme par exemple (on compare des centaines de millions à des centaines de milliers voire quelques millions).

La formule du score d'urgence a donc été modifiée avec la mise en place d'une base 10 pour la population touchée réduisant ainsi les écarts extrêmes entre les pandémies et les autres crises.

Cela permet donc un maintien de la hiérarchie des crises en fonction de leur priorité et de la stabilité mathématique de notre programme.

Exemple numérique détailé

Prenons un exemple pour mettre en pratique le score d'urgence pour une crise avec les caractéristiques suivantes : Intensité 8, 2 000 000 personnes touchées et Accessibilité 0.3 à cause du manque d'autoroutes.

Avec la formule du score d'urgence, on a :

$$\text{Score} = 8 \times \log_{10}(2\,000\,000) \times (1 - 0,3)$$

$$\text{Score} = 8 \times 6,3010 \times 0,7$$

$$\text{Score} = 35,29$$

Le score d'urgence de cette crise vaut donc 35,29.

Normalisation finale

Le score d'urgence obtenu est très utile mais il ne possède ni d'unités ni de moyen de le comparer avec d'autres score à moins de tous les calculer. La comparaison peut alors prendre du temps. Pour éviter ce problème, nous avons décidé de normaliser le résultat pour l'obtenir sous la forme d'un pourcentage qui est un moyen rapide et visuel pour les comparaisons entre scores d'urgence. De plus, il permet d'adapter le pourcentage du score en fonction de la situation actuelle, c'est-à-dire en fonction des autres crises dont le score d'urgence est calculé car il dépend du score max.

Dans notre code, la normalisation est définie par:

$$\text{score_urgence_normalise} = \frac{\text{score_urgence}}{\text{score_max}} \times 100$$

Le pourcentage nous facilite la lecture et le classement, ce qui est plus que nécessaire en cas d'urgence.

Dans le cas précédent, le score final dépend des autres crises, mais s'il s'agissait de l'unique crise en cours, alors son score d'urgence correspondrait au maximum et donc son pourcentage serait de 100%.



Classement des crises

- Grâce aux données récoltées sur des crises actuelles (variables citées précédemment) et au calcul du score d'urgence, nous pouvons visualiser les crises prioritaires ainsi que leur score d'urgence. Cela permet d'établir un lien direct avec l'actualité d'aujourd'hui avec la guerre à Gaza, ou encore la famine au Soudan.
- La comparaison avec les autres crises est donc objective puisqu'elle ne se base que sur des données chiffrées et mesurables.
- Le top 5 des crises prioritaires actuelles est donc le suivant :

🏆 Top 5 Crises Prioritaires

1. Guerre Gaza 2024 (Guerre)

Score d'urgence: 100.00%

2. Famine Soudan 2024 (Famine)

Score d'urgence: 99.56%

3. Guerre Yémen 2015 (Guerre)

Score d'urgence: 98.98%

4. Guerre Syrie 2011 (Guerre)

Score d'urgence: 90.36%

5. Typhon Doksuri 2024 (Typhon)

Score d'urgence: 89.05%



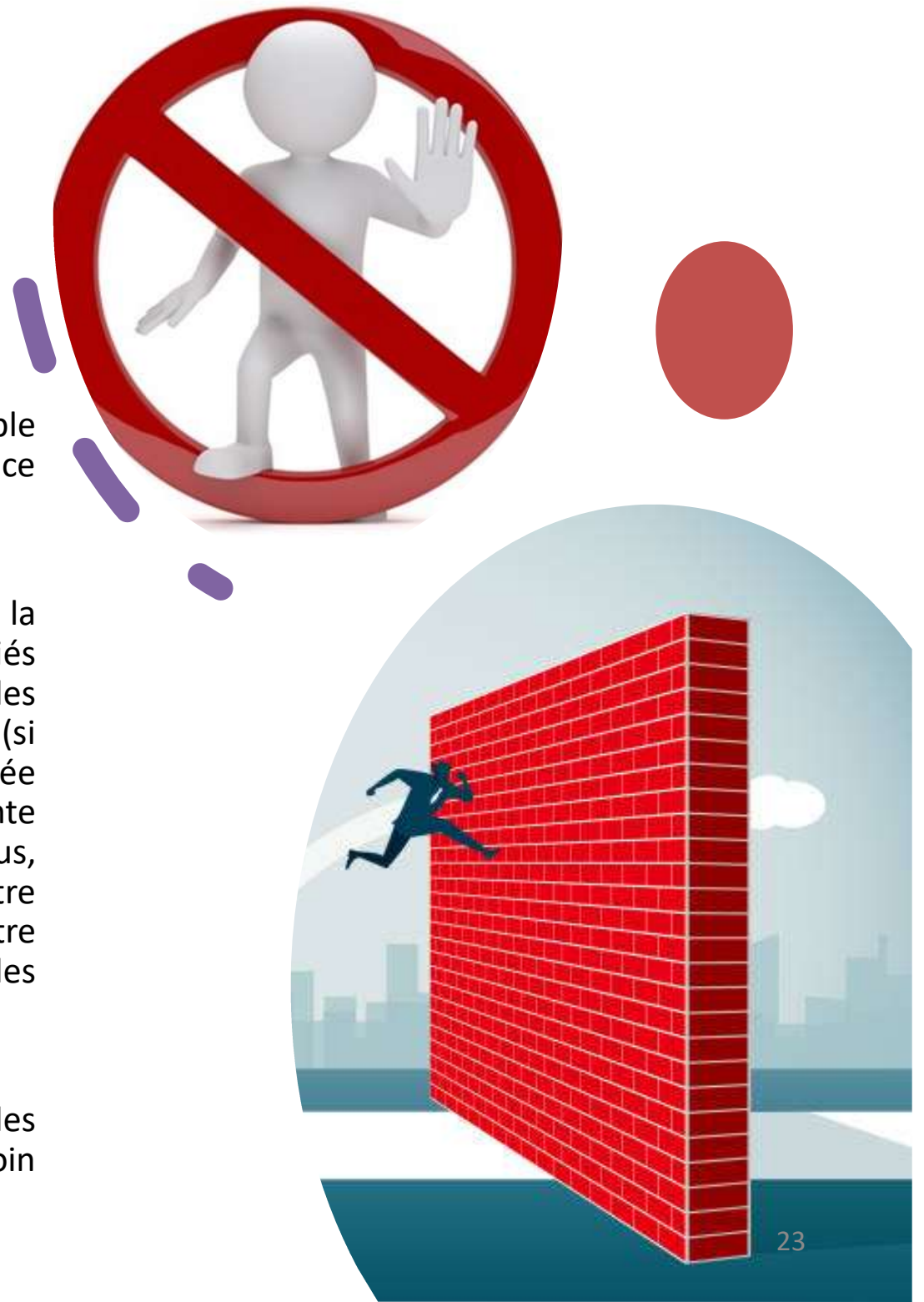
Partie de notre interface

Limites du score

Le score d'urgence permet d'avoir une réponse simple et rapide pour la priorisation des crises actuelles grâce à quelques facteurs.

Mais ce score reste un **modèle simplificateur** de la réalité. Il ne prend pas en compte tous les facteurs liés à la crise comme les animaux touchés, la taille des habitations détruites, ou encore le temps de la crise (si la crise est brève, malgré sa grande population touchée et sa forte intensité, elle devrait être moins importante qu'une crise qui dure depuis plus de 10 ans). De plus, nous pouvons noter **l'absence de causalité** entre certaines crises car une crise peut en amener une autre comme pour les guerres qui entraînent parfois des famines dans les pays touchés.

C'est pourquoi notre score d'urgence présente des **limites** mais reste fonctionnel et adapté à notre besoin actuel.



Contraintes budgétaires

Dans un contexte marqué par des ressources contraintes, la question des **stocks limités** devient centrale. Qu'il s'agisse de financements, de matériel médical, de denrées alimentaires ou de capacités logistiques, les volumes disponibles ne suffisent pas toujours à couvrir l'ensemble des besoins exprimés simultanément. Cette rareté impose une gestion rigoureuse et stratégique des ressources, afin d'éviter le gaspillage et de réduire les inégalités liées à l'approvisionnement en ressources.

Ainsi, la limitation des stocks entraîne une **nécessité d'arbitrage** : il faut décider quelles sont les priorités à servir en premier, quels territoires ou populations soutenir en urgence, et dans quelle proportion allouer les moyens disponibles. Ces choix ne sont jamais neutres, car privilégier une intervention signifie mécaniquement en différer ou en réduire une autre. L'arbitrage devient donc un exercice à la fois technique, stratégique et éthique, visant à concilier efficacité, équité et rationalité dans un environnement de pénurie.

Allocation Gloutonne

Seules les crises actuelles (en_cours=True) seront prises en compte pour l'allocation.

Configuration du Stock

Eau potable (litres)	Tentes
<input type="text" value="50000000"/>	<input type="text" value="10000"/>
Médicaments (doses)	Hôpitaux de campagne
<input type="text" value="500000"/>	<input type="text" value="100"/>
Générateurs	Véhicules d'urgence
<input type="text" value="300"/>	<input type="text" value="200"/>
Personnel médical	Denrées alimentaires (kg)
<input type="text" value="3000"/>	<input type="text" value="10000000"/>

Calculer l'Allocation



Partie de notre interface permettant à l'utilisateur de mettre les ressources dont il dispose et de voir dans quoi les allouer actuellement, c'est-à-dire dans quelle crise et en quelle quantité

Principe de l'algorithme glouton

Nous avons par la suite développé un algorithme d'allocation gloutonne. Le principe est simple : les ressources sont limitées, donc on priorise les crises les plus graves, définies par le score d'urgence, et on alloue le maximum possible. Les crises sont triées par ordre décroissant, la plus grave étant donc en haut du tableau et l'algorithme procède à une allocation progressive pour chaque crise.

L'algorithme glouton s'occupe de déterminer quelle est la meilleure solution pour prioriser les crises les plus graves.

Dans notre tableau avec les crises actuelles, c'est la Guerre à Gaza qui est prioritaire (elle possède le score d'urgence le plus élevé et est en haut du tableau).



Rang	Nom de la Crise	Type	Pays	Intensité	Score Urgence	Population	Accessibilité
1	Guerre Gaza 2024	Guerre	Palestine	9.5	100.00%	2 300 000	0.20
2	Famine Soudan 2024	Famine	Soudan	8.5	99.56%	12 000 000	0.20
3	Guerre Yémen 2015	Guerre	Yémen	8	98.98%	30 000 000	0.20
4	Guerre Syrie 2011	Guerre	Syrie	8.5	90.36%	22 000 000	0.30
5	Typhon Doksuri 2024	Typhon	Philippines	10	89.05%	15 000 000	0.40
6	Guerre Ukraine 2022	Guerre	Ukraine	9	85.37%	44 000 000	0.40
7	Famine Madagascar 2024	Famine	Madagascar	7.5	72.74%	5 000 000	0.30
8	Tsunami Pacifique 29 juillet 2025	Tsunami	Pacifique	8.8	72.61%	500 000	0.30
9	Cyclone Remal 2024	Cyclone	Bangladesh	8	69.49%	10 000 000	0.40
10	Inondation Pakistan 2024	Inondation	Pakistan	7.5	66.79%	15 000 000	0.40
11	Inondation Kenya 2024	Inondation	Kenya	7	59.97%	8 000 000	0.40
12	Inondation Inde 2024	Inondation	Inde	7.8	59.67%	25 000 000	0.50
13	Inondation Brésil 2024	Inondation	Brésil	8	58.57%	12 000 000	0.50
14	Grippe 2024-2025	Pandémie	Mondial	7	57.35%	8 000 000 000	0.60
15	Cyclone Biparjoy 2024	Cyclone	Inde	8	57.11%	8 000 000	0.50
16	Tsunami Alaska/Pacifique 16 juillet 2025	Tsunami	Pacifique	7.3	53.75%	300 000	0.35
17	Séisme Myanmar (burma) Thailand 2025	Séisme	MYANMAR (BURMA) THAILAND	7.7	53.25%	1 200 000	0.45
18	Séisme Russia: Kamchatka Peninsula 2025	Séisme	RUSSIA	8.8	51.97%	12 000	0.30
19	Incendie Canada 2024	Incendie	Canada	7.5	43.43%	10 000 000	0.60
20	Séisme Alaska 2025	Séisme	ALASKA	7.3	40.03%	12 000	0.35

Réserve stratégique (25%)

Allocation Gloutonne

Seules les crises actuelles (en_cours=True) seront prises en compte pour l'allocation.

Configuration du Stock

Eau potable (litres)

50000000

Tentes

10000

Médicaments (doses)

500000

Hôpitaux de campagne

100

Générateurs

300

Véhicules d'urgence

200

Personnel médical

3000

Denrées alimentaires (kg)

10000000

Calculer l'Allocation

Stocks Réservés (25% - Non Utilisés)

denrees alimentaires kg: **2 500 000**

eau potable litres: **12 500 000**

generateurs: **75**

hopitaux campagne: **25**

medicaments doses: **125 000**

personnel medical: **750**

tentes: **2 500**

vehicules urgence: **50**



- Mais l'algorithme en question possédait un problème majeur. En effet, toutes les ressources sont utilisées et il n'y a pas de stocks pour des crises futures. L'algorithme glouton se basait uniquement sur le présent et allouait toutes les ressources jusqu'à épuisement, mais il ne prenait pas en compte les possibles crises futures et donc les imprévus, car oui, si on distribue tout ce qu'on a aujourd'hui, on n'a plus de ressources ou trop peu pour plus tard.

- L'algorithme doit garder 25% des ressources disponibles pour les potentielles crises futures et ne peut utiliser que les 75% restants pour satisfaire les besoins des crises actuelles.



Allocation proportionnelle

Au moment de l'allocation, nous avons noté que seules les crises les plus importantes ont les ressources nécessaires ne laissant aucune ressource aux crises les moins importantes.

Toutes les crises doivent être gérées mais les plus graves doivent être **priorisées** dans l'allocation des ressources. Pour régler ce problème, on a pensé à calculer le besoin total de chaque ressource pour toutes les crises et voir si on en a assez. Si oui, **on donne tout**, si non, on doit diviser chaque besoin par un **même coefficient**

Besoin total = somme des besoins de toutes les crises actuelles

Si stock allouable \geq besoin total \rightarrow chaque crise reçoit 100% de son besoin

Sinon \rightarrow toutes les crises reçoivent un pourcentage égal (coefficient unique)

Par la suite, nous avons décidé d'instaurer un **pourcentage de satisfaction** pour chaque ressource d'une crise. On s'est rendu compte que c'était le même pourcentage de satisfaction pour chaque ressource : normal puisque toutes les crises reçoivent un pourcentage égal déterminé par un coefficient unique qui est le pourcentage de satisfaction. En effet, si une crise est plus importante qu'une autre, elle va avoir besoin d'une plus grande quantité de ressource. Donc, même si cette quantité idéale est divisée par un coefficient unique, elle reste plus importante que les besoins des crises moins urgentes.

On a noté aussi une légère différence dans le pourcentage de satisfaction car on ne peut pas donner des moitiés ou des tiers de ressource comme des générateurs ou des véhicules d'urgence.

Toutes les Crises Actuelles Traitées							
Rang	Nom de la Crise	Type	Pays	Intensité	Score Urgence	Population	Accessibilité
1	Guerre Gaza 2024 ^	Guerre	Palestine	9.5	100.00%	2 300 000	0.20
Ressources Allouées							
Denrées alimentaires (kg): 834853 8.6% du besoin				Eau potable (litres): 4363151 17.9% du besoin			
Générateurs: 22 13.6% du besoin				Hôpitaux de campagne: 9 11.1% du besoin			
Médicaments (doses): 37221 7.6% du besoin				Personnel médical: 235 9.6% du besoin			
Tentes: 947 7.3% du besoin				Véhicules d'urgence: 16 12.4% du besoin			
2	Famine Soudan 2024 v	Famine	Soudan	8.5	99.56%	12 000 000	0.20
3	Guerre Yémen 2015 v	Guerre	Yémen	8	98.98%	30 000 000	0.20

Simulation – stocks suffisants

Prenons un exemple pour voir comment réagit l'algorithme avec 100 fois plus de ressources que les nombres de base.

On voit bien que même les dernières crises reçoivent des ressources et que finalement, toutes les crises actuelles ont un pourcentage de satisfaction de 100% puisque c'est le même pour tous et ici pour chaque ressource.

On voit aussi que les ressources non utilisées sont stockées dans les stocks restants montrant bien que les stocks d'origine sont amplement suffisants.

Stocks Restants (dans les 75% Allouables)

denrees alimentaires kg: 662 423 885

eau potable litres: 3 540 537 688

generateurs: 20 886

hopitaux campagne: 6 837

medicaments doses: 32 589 298

personnel medical: 201 758

tentes: 647 072

vehicules urgence: 13 829

22	COVID-19 Reprise Octobre 2025 ▾	Pandémie	France	7.5	24.30%	68 000 000	0.80
23	Éruption volcanique Islande 2024 ▾	Éruption volcanique	Islande	6.5	22.36%	350 000	0.70
24	Ouragan Melissa Octobre 2025 ▲	Ouragan	États-Unis	6	19.16%	1 500 000	0.75

Ressources Allouées

Denrées alimentaires (kg): 778 287 100.0% du besoin

Générateurs: 15 100.0% du besoin

Médicaments (doses): 37 357 100.0% du besoin

Tentes: 778 100.0% du besoin

Eau potable (litres): 1 556 574 100.0% du besoin

Hôpitaux de campagne: 4 100.0% du besoin

Personnel médical: 186 100.0% du besoin

Véhicules d urgence: 10 100.0% du besoin

Simulation – stocks insuffisants

Prenons un autre exemple avec cette fois pas assez de ressources pour satisfaire toutes les crises.

On voit bien que la dernière crise actuelle traitée n'a pas 100% de satisfaction pour chaque ressource et qu'un besoin (les hôpitaux de campagne) n'a pas pu être complété. L'algorithme a effectué une réduction proportionnelle des ressources.

Cela peut paraître étrange avec les valeurs données dans les stocks restants, mais on ne peut pas donner des moitiés de tentes par exemple ce qui explique qu'il reste des hôpitaux de campagnes mais que l'algorithme n'a pas pu les allouer. Dans un cas où il les aurait alloués, l'allocation réalisée ne serait plus neutre.

Stocks Restants (dans les 75% Allouables)

denrees alimentaires kg: 10

eau potable litres: 11

generateurs: 11

hopitaux campagne: 13

medicaments doses: 11

personnel medical: 9

tentes: 13

vehicules urgence: 10

22	COVID-19 Reprise Octobre 2025 ▾	Pandémie	France	7.5	24.30%	68000000	0.80
23	Éruption volcanique Islande 2024 ▾	Éruption volcanique	Islande	6.5	22.36%	350000	0.70
24	Ouragan Melissa Octobre 2025 ▲	Ouragan	États-Unis	6	19.16%	1500000	0.75

Ressources Allouées

Denrées alimentaires (kg): 66652 8.6% du besoin

Générateurs: 2 13.3% du besoin

Médicaments (doses): 2852 7.6% du besoin

Tentes: 56 7.2% du besoin

Eau potable (litres): 278673 17.9% du besoin

Hôpitaux de campagne: 0

Personnel médical: 18 9.7% du besoin

Véhicules d urgence: 1 10.0% du besoin

Cartes interactives

- Les résultats trouvés étaient très concluants car un algorithme était en capacité d'allouer des ressources pour les crises actuelles sous la forme de données chiffrées.
- Le problème était que les résultats affichés n'étaient pas très parlants d'un point de vue visuel. La carte interactive est alors une excellente alternative : elle est à la fois visuelle et permet à tout utilisateur de comprendre l'allocation précédente qui peut paraître abstraite.
- Sur cette carte interactive des crises actuelles, on peut visualiser les crises, et observer la distribution automatique des ressources.
- Cela permet de transformer des données complexes en décisions concrètes.

Carte Interactive

Visualisation Géographique des Crises

Type de crises à afficher: Crises Actuelles | Crises Passées | Toutes les Crises

Inclure les allocations de ressources

Générer la Carte des Crises

Carte générée avec succès (Crises Actuelles)! Ouvrir la carte

Crises Actuelles

Coordonnées

Latitude: Ex: 35.0

Longitude: Ex: 139.0

Rechercher | Effacer

Légende

- Seisme
- Tsunami
- Ouragan
- Inondation
- Famine
- Cyclone
- Éruption volcanique
- Incendie
- Typhon
- Pandémie
- Guerre

Cliquez sur les marqueurs pour plus d'informations

Guerre Ukraine 2022

▲ CRISE ACTUELLE

Type: Guerre

Pays: Ukraine

Date: 2022-02-24 00:00:00

Intensité: 9.0

Population touchée: 44,000,000.0

Accessibilité: 0.40

Allocation de ressources:

- Eau Potable Litres: 3,724,731 (17.9% du besoin)
- Tentes: 808 (7.3% du besoin)
- Medicaments Doses: 31,775 (7.6% du besoin)
- Hopitaux Campagne: 7 (10.1% du besoin)
- Generateurs: 19 (13.8% du besoin)
- Vehicules Urgence: 14 (12.7% du besoin)
- Personnel Medical: 201 (9.7% du besoin)
- Denrees Alimentaires Kg: 712,697 (8.8% du besoin)
- Score d'urgence: 85.37%

Guerre Gaza 2024

▲ CRISE ACTUELLE

Type: Guerre

Pays: Palestine

Date: 2024-10-07 00:00:00

Intensité: 9.5

Population touchée: 2,300,000.0

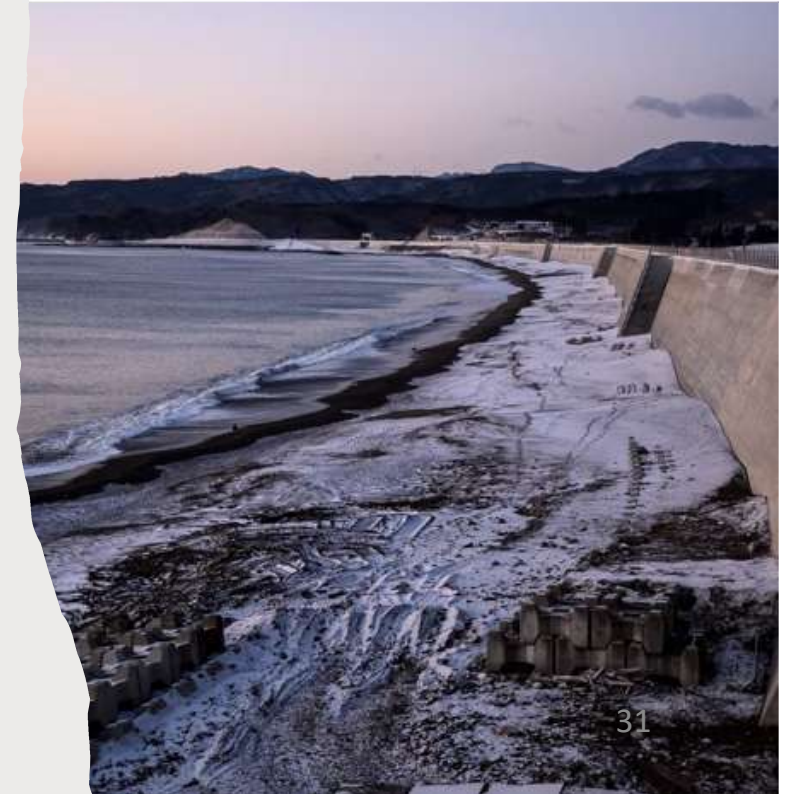
Accessibilité: 0.20

Allocation de ressources:

- Eau Potable Litres: 4,363,151 (17.9% du besoin)
- Tentes: 947 (7.3% du besoin)
- Medicaments Doses: 37,221 (7.6% du besoin)
- Hopitaux Campagne: 9 (11.1% du besoin)
- Generateurs: 22 (13.8% du besoin)
- Vehicules Urgence: 16 (12.4% du besoin)
- Personnel Medical: 235 (9.8% du besoin)
- Denrees Alimentaires Kg: 834,853 (8.8% du besoin)
- Score d'urgence: 100.00%

Modèle prédictif

- Notre expérience avec les crises ne s'est pas arrêtée là. En effet, nous souhaitons aller encore plus loin dans le système d'allocation des ressources en dépassant le présent et l'actualité. Nous souhaitons étudier le futur et le préparer, car c'est là que tout se joue : nous avons beau savoir comment gérer les crises actuelles, si nous ne savons pas nous préparer face aux aléas de la vie, ça ne sert à rien. De nombreuses personnes vont en souffrir et lorsque nous agissons, il sera trop tard.
- Certains pays comme le Japon par exemple mettent en place des systèmes de protection et de prévention contre les catastrophes naturelles, tandis que dans d'autres pays comme la France, on enseigne les valeurs de la démocratie et les libertés associées qui la rendent unique dans le but de sensibiliser la jeunesse et de la dissuader de faire la guerre.
- Mais qu'en est-il des ressources ? Chaque crise nécessite des besoins en ressources et ces besoins diffèrent selon la crise. C'est sur cet aspect de la question auquel nous nous sommes penchés. Nous souhaitons apporter à notre programme une partie « Prédiction de crise » qui préciserait quelles ressources allouer en fonction de la crise choisie, de son intensité et de sa population touchée. Mais ce n'est pas tout, avec un budget donné, ce programme informatique devrait indiquer si le budget est suffisant ou pas et de combien, permettant ainsi à une organisation ou à un gouvernement de savoir si l'argent investi dans une crise est suffisant pour la gérer de façon optimale.



Explications du modèle prédictif

Le modèle prédictif se base tout d'abord sur une base de données regroupant tous les pays du monde et quelques informations associées (latitude, longitude, population).

De là, l'algorithme va nous présenter différentes options qui sont les suivantes :

- Le type de crise (séisme, guerre, pandémie, tsunami, ouragan...)
- L'intensité de la crise comprise entre 1 et 10 comme définie sur la slide 11
- La population touchée ne pouvant pas être supérieure à celle du pays choisi (l'algorithme nous propose par défaut 10% de la population du pays)
- Le budget que nous prévoyons pour gérer cette crise

Prédiction de Crise

Recherche par Pays

Nom du pays

France

Rechercher

France

Latitude: 46.2276

Longitude: 2.2137

Population: 65 273 511 habitants

Configuration de la Prédiction

Type de risque

Sélectionnez un type...

Sélectionnez un type...

Séisme

Tsunami

Ouragan

Inondation

Famine

Cyclone

Éruption volcanique

Incendie

Typhon

Pandémie

Guerre

Intensité (0-10)

7,0

Population touchée

6527351

Budget (€)

100000000

Population totale du pays: 65 273 511

Calculer la Prédiction

Résultats du modèle prédictif

Le programme, avec les options choisies, nous renvoie plusieurs informations :

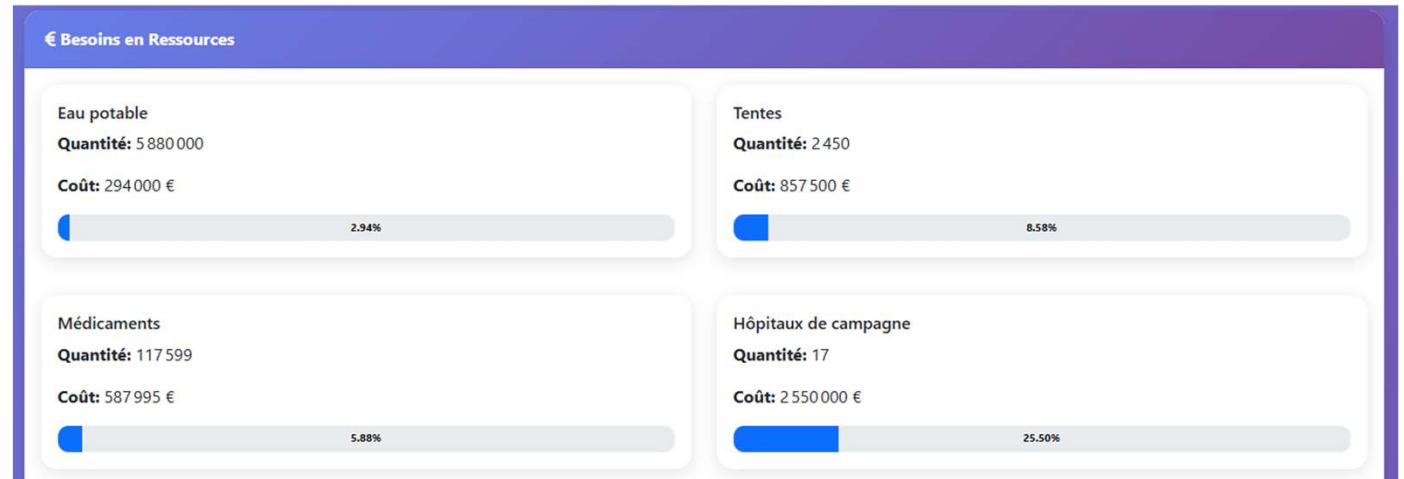
- Le pourcentage de la population touchée
- Le besoin pour chaque ressource (en quantité) pour répondre de manière optimale à la crise (les ressources étant l'eau potable, les médicaments, les générateurs, le personnel médical, les tentes, les hôpitaux de campagne, les véhicules d'urgence et les denrées alimentaires)
- Le prix correspondant au coût de la ressource (en euros)
- Le pourcentage du budget pour chaque ressource
- Le prix total optimal
- Combien cela représente par rapport au budget initial en précisant si l'on est en déficit ou non
- Un graphique circulaire permettant de transformer les données complexes (nombres, pourcentages) en une seule donnée visuelle

Cela nous permet de connaître à l'avance les décisions à appliquer pour une crise donnée.

Cas concret

Prenons l'exemple d'une inondation d'intensité 7 en Argentine touchant 7 millions de personnes avec un budget de 10 millions d'euros.

Voici les résultats obtenus :



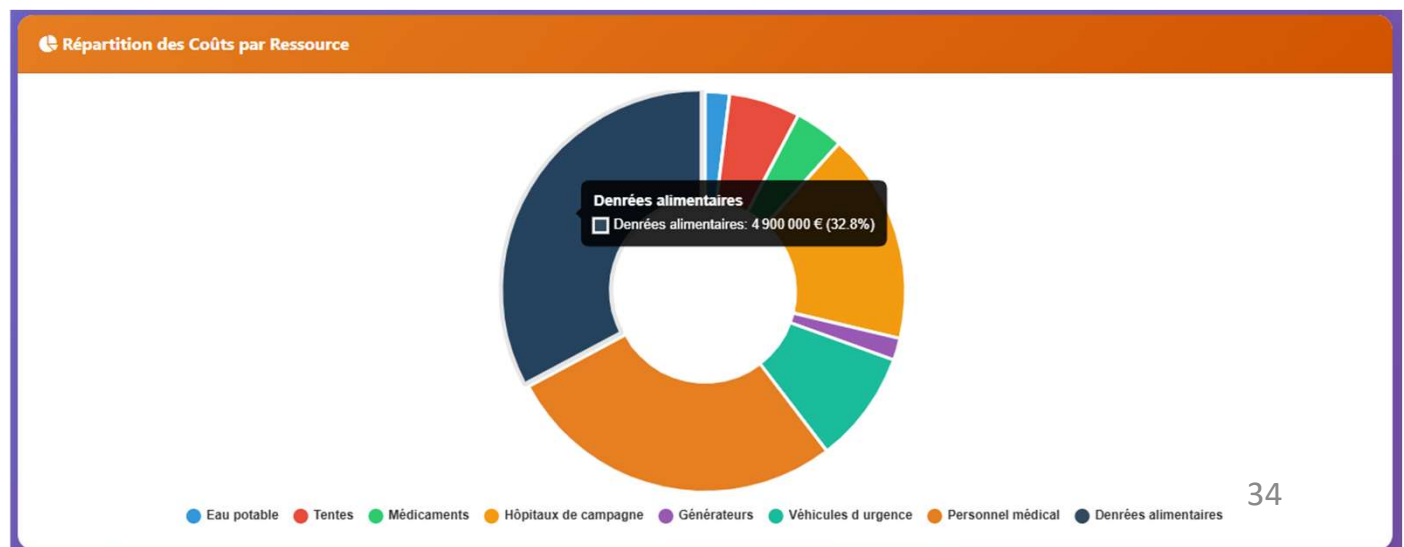
Coût Total: 14 930 495 €
Pourcentage du Budget: 149.30%
⚠ Budget insuffisant! Déficit: 4 930 495 €

Informations sur la Population

Population totale du pays: 45 195 774 habitants

Population touchée par la crise: **7 000 000 habitants**

Pourcentage de la population touchée: 15.49%



Probabilité et ses facteurs

• À partir des données, nous avons par la suite, dans le modèle prédictif, imaginé un score de probabilité :

$$\text{Probabilité} = 80\% \times F_{\text{géo}} \times F_{\text{temporel}} \times F_{\text{intensité_similaire}} \times F_{\text{intensité_demandée}}$$

• Ce calcul permet de calculer la probabilité qu'une crise se produise en se basant sur la proximité géographique avec d'autres crises du même type, l'intensité de celle-ci (plus elle est élevée, moins il y a de chance qu'elle arrive), sur les crises d'intensité similaire (s'il y a de nombreuses crises du même type à proximité, alors la probabilité est plus élevée) et enfin sur la proximité temporelle avec les autres crises du même type (au-delà de 25 ans, la probabilité est beaucoup plus faible que s'il y a eu une il y a 3 ans).

• On ne part pas de 100% car on n'est jamais sûr qu'une crise va arriver.

Probabilité de l'Événement

53.53%

Niveau: **Élevée**

Probabilité de l'Événement

2.85%

Niveau: **Très faible**

Probabilité de l'Événement

40.06%

Niveau: **Modérée**

Carte de probabilité

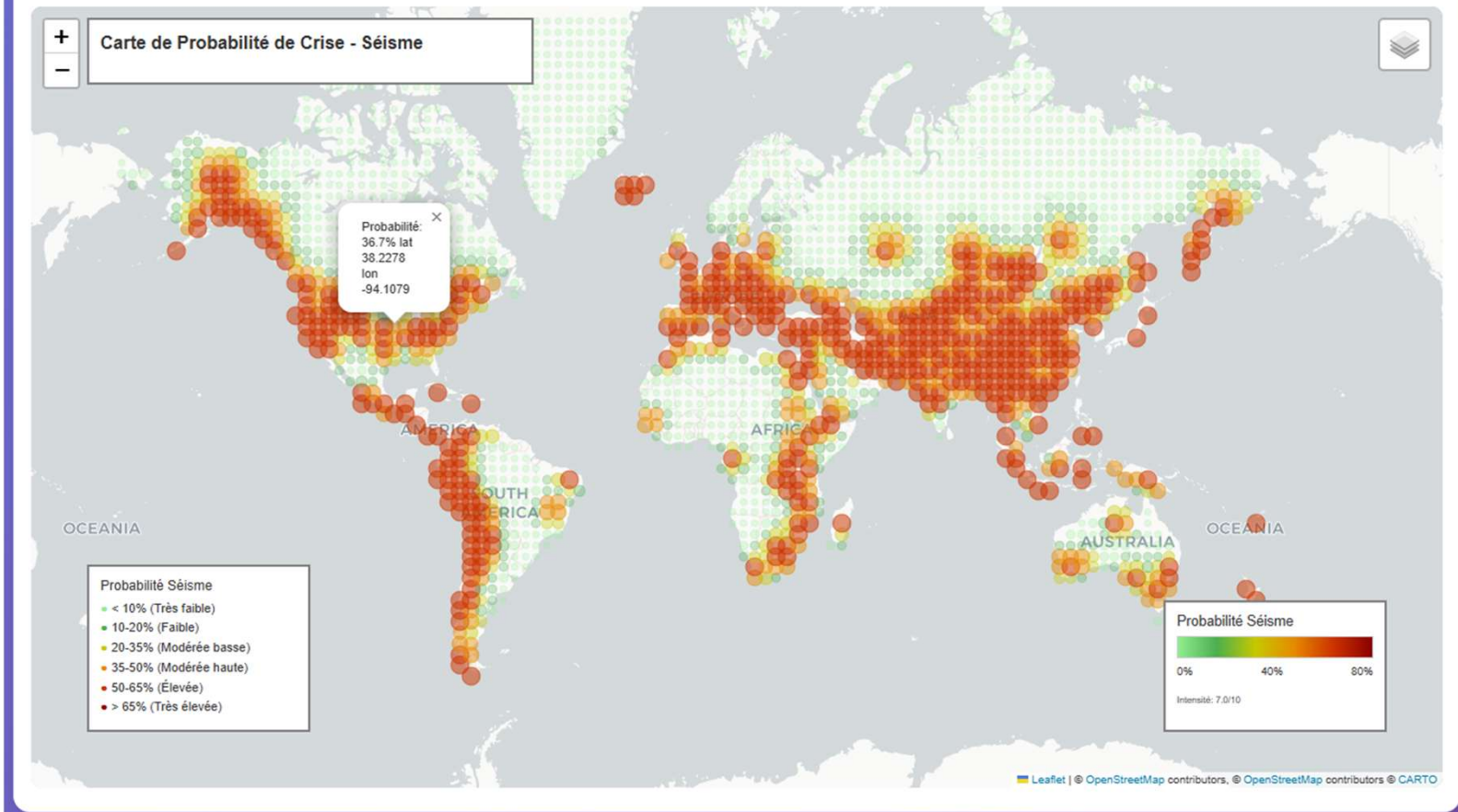
Afin de mettre en évidence les zones à risques, c'est-à-dire les zones où la probabilité qu'une crise survienne, nous avons décidé de créer une carte de probabilité, plus connu sous le nom de carte de chaleur (Heatmap).

Pour cela, nous avons pris une carte sur internet, nous avons effectué un quadrillage de cette carte nous permettant d'obtenir une matrice.

Nous souhaitons obtenir une carte qui ne représente la probabilité que sur les milieux terrestres, et non pas dans les milieux océaniques. Pour cela, nous avons retravaillé la carte à l'aide de Paint pour colorier les océans en noir, afin d'intégrer au programme la règle suivante : « Si la zone (obtenue par le quadrillage de la carte) est noire (0, 0, 0), alors multiplie la probabilité par 0 ». Cela nous a permis d'éviter la présence de points de probabilité dans les océans.

Enfin, pour placer des points de probabilité à équidistance en se basant sur la latitude et la longitude sur la carte sachant que la Terre est arrondie, nous avons dû implémenter une fonction « au carré » dans la formule du placement des points : plus on se rapproche de l'équateur, plus les points s'éloignent des uns des autres, et inversement (car notre carte est un planisphère).

📌 **Légende:** Vert clair = Très faible (0-10%), Vert = Faible (10-20%), Jaune-vert = Modérée (20-35%), Orange = Modérée haute (35-50%), Rouge = Élevée (50-65%), Rouge foncé = Très élevée (65-80%)



Exemple d'une carte de probabilité

Notre de carte de probabilité montre bien grâce au calcul de probabilité les zones à risques selon la crise choisie comme ici avec les séismes mettant en évidence par exemple la Ceinture de feu du Pacifique.

Bioport



Notre projet a eu plusieurs partenaires ce qui lui a permis de devenir ce qu'il est actuellement.

Notre premier partenaire est Bioport. Bioport est une organisation à but non lucratif française spécialisée dans la logistique solidaire et humanitaire, créée en 1994 à l'initiative de Benoît Miribel. Il s'agit plus précisément d'une plateforme logistique solidaire qui combine expertise opérationnelle, engagement social et soutien concret à l'action humanitaire, en mettant l'accent sur l'efficacité, la coopération et l'impact direct sur les populations vulnérables.

Afin de confronter notre modèle théorique à la réalité opérationnelle de l'aide humanitaire, nous leur avons présenté notre projet ainsi que notre modèle d'allocation de ressources en cas de crises humanitaires.

Dans notre message, nous avons notamment posé plusieurs questions concernant la manière dont les organisations humanitaires priorisent les crises lorsqu'elles se produisent simultanément, les critères utilisés pour décider de l'allocation de ressources limitées et enfin les contraintes logistiques réelles auxquelles les ONG sont confrontées sur le terrain.

Cette démarche avait pour objectif de vérifier si les hypothèses de notre modèle (intensité, population touchée, accessibilité et probabilité d'événement) correspondaient aux critères réellement utilisés dans la gestion humanitaire.

Télécoms sans frontières



Le second partenaire fut Télécoms sans frontières.

Télécoms Sans Frontières (TSF) est une organisation non gouvernementale humanitaire spécialisée dans les technologies d'urgence, créée en 1998 pour répondre au besoin crucial de communications lors de crises humanitaires, conflits ou catastrophes naturelles. Son objectif est de rétablir rapidement l'accès aux télécommunications pour les populations affectées et pour les équipes de secours, afin de leur permettre de contacter leurs proches, d'obtenir des informations vitales et de coordonner efficacement les opérations d'aide.

Nous leur avons présenté notre système d'allocation de ressources en cas de crise et plus précisément notre calcul dans le score d'urgence. Nous souhaitons notamment mieux comprendre le rôle des télécommunications dans la coordination des secours, la circulation de l'information et l'organisation des opérations humanitaires sur le terrain.

Cet échange nous a permis d'intégrer dans notre réflexion l'importance de l'accès aux communications et des infrastructures dans les zones touchées par une catastrophe. Ces éléments nous ont permis de nous rendre compte de l'importance de la variable d'accessibilité, utilisée dans notre modèle pour estimer la difficulté d'intervention et l'efficacité potentielle de l'aide apportée, c'est pourquoi elle a dorénavant un rôle majeur dans le score d'urgence.

Médicalib



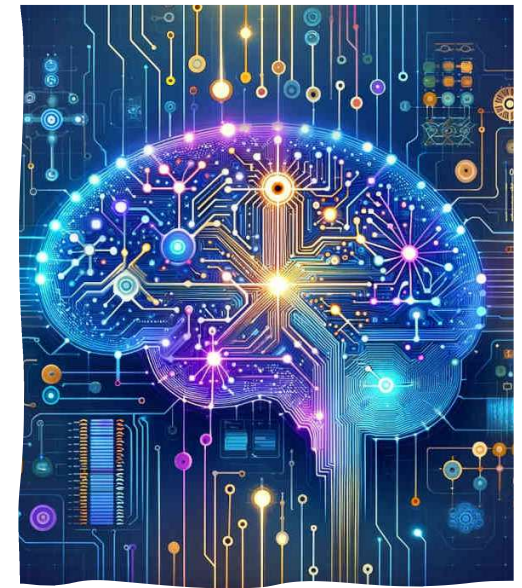
Notre dernier partenaire est Medicalib qui est une startup française du secteur de la e-santé et qui met en relation des patients ainsi que des professionnels de santé libéraux pour des soins à domicile (infirmiers, kinésithérapeutes, sage-femmes, etc.). Créée en 2017 par Mathieu Lardier et Nicolas Baudelot, sa mission principale est de faciliter l'accès rapide à des soins à domicile partout en France.

Nous leur avons présenté notre projet d'allocation de ressources en cas de crise humanitaire et nous nous sommes intéressés à la manière dont les besoins médicaux peuvent être identifiés et pris en charge rapidement lorsqu'un grand nombre de personnes est affecté par une catastrophe.

Nous leur avons aussi demandé des conseils au niveau des prix pour les doses ou encore pour le personnel médical et de la quantité nécessaire pour chaque type de crise dans le but de rapprocher un maximum notre projet de la réalité.

Cette démarche nous a permis de mieux comprendre l'importance de l'organisation des soins, de la disponibilité des professionnels de santé et de l'accès rapide à l'aide médicale dans les zones touchées. Ces éléments ont renforcé l'importance, dans notre modèle, de la variable population touchée, qui influence directement l'ampleur des besoins médicaux et la priorisation des interventions.

Et l'IA dans tout ça ?



L'IA a été présente tout au long du processus. Que ce soit dans l'enrichissement des données ou dans la création des algorithmes mathématiques, l'utilisation de l'intelligence artificielle a été prépondérante.

Aujourd'hui, l'usage de l'IA reste encore assez assisté. En effet, l'IA n'est pas encore en capacité de répondre tel que nous le souhaitons réellement : c'est pourquoi il faut la guider et la corriger.

C'est exactement ce que nous avons fait tout au long de notre projet. Nous l'avons guidée en lui fournissant des données issues de bases de données fiables afin qu'elle n'invente pas les crises et en lui donnant des consignes claires et explicites dans des prompts pour l'enrichissement de celles-ci. Puis, nous l'avons corrigée à plusieurs reprises dans ses formules mathématiques pour le score d'urgence et la probabilité dans le but de rendre les résultats plus cohérents et exploitables pour un utilisateur.

Cet usage de l'IA et sa présence dans notre projet montre bien que l'intelligence artificielle peut se révéler être un atout décisif dans des cadres décisionnels et humanitaires mais qu'elle doit être guidée et corrigée pour obtenir des résultats logiques, explicables et utilisables dans des situations d'urgence.

```
lguerry U  allocation_glaouanne.py  enrichir_crisis_mistral_tempeste.py U  enrichir_crisis_mistral_famine.py U  n  ...  Carte de probabi
es_mistral_famine.py
extraire donnees_famine(reponse_ia):
    """
    """
    except Exception as e:
        print(f"⚠ Erreur lors de l'extraction des données: {e}")
        return None, None, None, None, None, None

def creer_prompt_famine(famine):
    """
    Crée un prompt pour l'IA basé sur les informations de la famine.
    """
    Args:
        famine (pandas.Series): Ligne du DataFrame avec les informations de la famine
    Returns:
        str: Le prompt à envoyer à l'IA
    """
    prompt = ""
    prompt += "Tu es un expert en crises humanitaires. "
    prompt += "La famine suivante, estime les informations suivantes : "
    prompt += "population_touchee : nombre entier de personnes "
    prompt += "latitude : nombre décimal "
    prompt += "longitude : nombre décimal "
    prompt += "accessibilite : nombre entre 0 et 1 (0 = très difficile d'accès, 1 = facile d'accès) "
    prompt += "densite : nombre entre 0 et 10 "
    prompt += "source : source principale utilisée (nom du site + URL si possible) "
    prompt += "Important : donne population_touchee même si une colonne du CSV contient déjà une estimation. "
    prompt += "Nom de la source : "
    prompt += "\n"
    prompt += "\n"
    prompt += "Rends UNIQUEMENT avec un JSON valide, sans texte additionnel : "
    prompt += "\n"
    prompt += "population_touchee": 123456,
    "latitude": 12.34,
    "longitude": 56.78,
    "accessibilite": 0.5,
    "densite": 0.0,
    "source": "Nom de la source - https://..."

for col in famine.index:
    if pd.isna(famine[col]) and str(famine[col]).strip():
        prompt += f"- {col}: {famine[col]}\n"
    prompt += "\n"

# Rends UNIQUEMENT avec un JSON valide, sans texte additionnel :
{
  "population_touchee": 123456,
  "latitude": 12.34,
  "longitude": 56.78,
  "accessibilite": 0.5,
  "densite": 0.0,
  "source": "Nom de la source - https://..."
}
```



Forces du projet



1. Ce projet repose sur des fondations solides qui en constituent les principales forces. Il s'appuie tout d'abord sur une **architecture complète et solide** grâce à notre base de données, intégrant la collecte des données, leur enrichissement et leur traitement, ainsi que la modélisation et la restitution des résultats de manière cohérente, structurée et visuelle. Cette vision d'ensemble garantit un lien solide entre l'analyse et la décision, sans rupture méthodologique.
2. Ensuite, l'approche adoptée est fondée sur une **rigueur mathématique** : les indicateurs sont mesurables, chiffrés et définis de manière explicite, les formules sont formalisées et les résultats sont normalisés. Cette solidité analytique renforce la fiabilité des résultats et limite les approximations.
3. Enfin, le projet met au cœur de sa démarche la **transparence décisionnelle**. Les critères utilisés sont identifiables, les calculs sont explicables et les choix peuvent être retracés. Cette transparence favorise la confiance, facilite l'évaluation critique et permet un débat éclairé autour des décisions prises.

Limites globales

Malgré ses atouts, le projet présente plusieurs limites qu'il est essentiel de reconnaître afin d'en comprendre la portée réelle.

En premier lieu, il repose sur des **données imparfaites**. Les informations disponibles peuvent être incomplètes, hétérogènes selon les pays, mises à jour de manière irrégulière ou voire des estimations. Or, la qualité des résultats dépend directement de la qualité des données utilisées : un modèle malgré sa rigueur ne peut corriger totalement les lacunes structurelles dans les données d'entrée.

En second lieu, certains facteurs influençant la probabilité qu'une crise se produise ou s'aggrave ne sont pas intégrés dans le modèle. Des **facteurs politiques** comme l'instabilité gouvernementale ou encore les tensions diplomatiques, **météorologiques** (été, hiver, saison des pluies) ou encore **économiques** avec les chocs financiers ou une inflation soudaine peuvent jouer un rôle essentiel, mais demeurent difficiles à quantifier ou à anticiper précisément. Leur absence limite donc la capacité prédictive complète du modèle prédictif.

En dernier lieu, le projet repose sur une **simplification volontaire** des données, des calculs et des résultats. Cette simplification est nécessaire pour rendre l'outil opérationnel, lisible et exploitable dans un contexte décisionnel. Toutefois, elle implique une réduction de la complexité réelle des situations car un score synthétique ne peut jamais refléter toute la richesse et la nuance d'une crise. Ces limites rappellent que l'outil doit être compris comme un support à la décision, et non comme une vérité absolue.

Perspectives



Les perspectives d'évolution du projet ouvrent des possibilités d'amélioration significatives.

- D'abord, l'intégration de **données en temps réel** permettrait d'actualiser en continu les analyses et les scores d'urgence. Cette nouvelle dynamique renforcerait la réactivité du système face à l'évolution rapide des crises, permettrait de garder un lien continu avec l'actualité et améliorerait la pertinence des décisions prises dans l'urgence.
- De plus, l'**ajout de variables climatiques** constituerait un enrichissement majeur du modèle. L'intégration d'indicateurs liés aux précipitations, aux températures extrêmes ou aux risques naturels permettrait d'affiner le modèle prédictif dans la partie de la probabilité, notamment dans le contexte actuel où les facteurs environnementaux jouent un rôle croissant dans le déclenchement et l'aggravation des crises avec le réchauffement climatique.
- Finalement, une **application concrète auprès des ONG** représenterait une étape clé. En mettant l'outil à disposition des organisations humanitaires, il pourrait devenir un véritable support opérationnel d'aide à la décision, facilitant la priorisation des interventions et l'allocation des ressources sur le terrain.

Ces perspectives renforcent l'ambition du projet : passer d'un cadre analytique structuré pour un concours à un outil stratégique pleinement intégré aux pratiques décisionnelles.

Vidéo explicative

Pour plus d'informations, n'hésitez pas à aller regarder la vidéo explicative de notre projet présente sur YouTube grâce au lien en bas de la page.

Vous aurez un aperçu visuel de notre interface web avec une démonstration de notre modèle prédictif, et vous pourrez voir notre base de données complète et exploitable, notre allocation pour les crises actuelles, le fonctionnement de cette liste et enfin, les deux types de cartes interactives conçues.

Le lien de la vidéo de notre projet est : <https://youtu.be/IndG4pD8w5Y>



Conclusion

Dans un monde traversé par des crises multiples et des ressources limitées, l'intelligence artificielle apparaît comme un outil capable de structurer la décision. En s'appuyant sur des données historiques, elle est capable d'organiser l'information, hiérarchiser les priorités et apporter un cadre rationnel à des choix souvent pris dans l'urgence. Elle contribue dans un même temps à la réduction de l'arbitraire, en remplaçant l'intuition isolée ou la pression circonstancielle par des analyses objectives et neutres.

L'IA ne peut pas empêcher une catastrophe. Elle ne met pas fin aux conflits, n'arrête pas les séismes et ne supprime pas les crises climatiques. Mais elle peut aider à prévoir, à anticiper les risques, et surtout à mieux décider dans des contextes d'incertitude.

Et parfois, mieux décider, c'est sauver des vies.



Projet réalisé par

HADERER Leonard – Elève de seconde

KOLODKINE Mickael – Elève de seconde

MAGNET Carine – Professeure gérante du projet

PENICAUT Caroline – Professeure gérante
secondaire du projet



&



Sciences à l'École



FONDATION
CGENIAL



BIOPORT[®]
votre logistique solidaire



CONCOURS
Collège
Lycée
CGENIAL

Remerciements

Lycée Notre-Dame Les Oiseaux, Verneuil
sur Seine 78480

Réalisé par Haderer Leonard et Mickaël
Kolodkine élèves de seconde