



Certificat Exécutif Santé Publique et Epidémiologie appliquée

Module 5 : Santé environnementale & changement climatique

Elaboré par : Pr. RACHID Mounir
mouhalf@gmail.com



Fondements de la santé environnementale
Une grille de lecture pour l'analyse sanitaire

Définition et Vision Appliquée

La santé environnementale étudie et agit sur les facteurs physiques, chimiques, biologiques et sociaux de l'environnement qui influencent directement ou indirectement l'état de santé des populations.

Ce n'est pas une discipline descriptive. C'est une science d'aide à la décision pour la prévention.



Identifier les sources de risque



Repérer les populations vulnérables



Analyser les voies d'exposition



Orienter les actions préventives en amont de la maladie

Changer de perspective : De l'Individu au Contexte

Approche Classique (Épidémiologie)



- Focus : Qui est malade ? Quand ? Où ?
- Traitement de la conséquence.

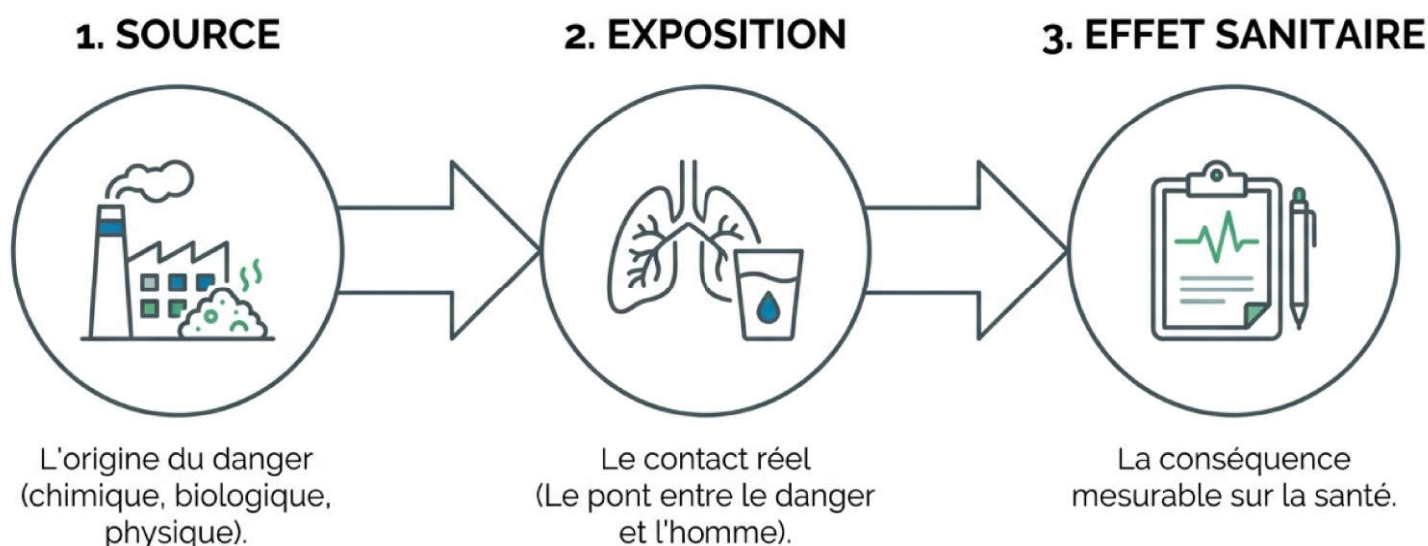
Santé Environnementale



- Focus : Pourquoi l'environnement rend malade ?
- Traitement de la cause.

Donner aux participants une grille de lecture environnementale pour analyser une situation sanitaire avant toute intervention clinique.

Le Modèle Central : La Chaîne de Causalité



Une source n'est pas encore un problème sanitaire tant qu'il n'y a pas exposition.

1. La Source (L'Origine du Danger)

Définition : Propriété intrinsèque d'un agent à provoquer un dommage.



Fumées & Air

- Véhicules vétustes, brûlage de déchets, cuisson domestique.



Eau & Assainissement

- Eau contaminée, latrines publiques, caniveaux à ciel ouvert.



Déchets

- Décharges sauvages, déchets industriels non contrôlés.



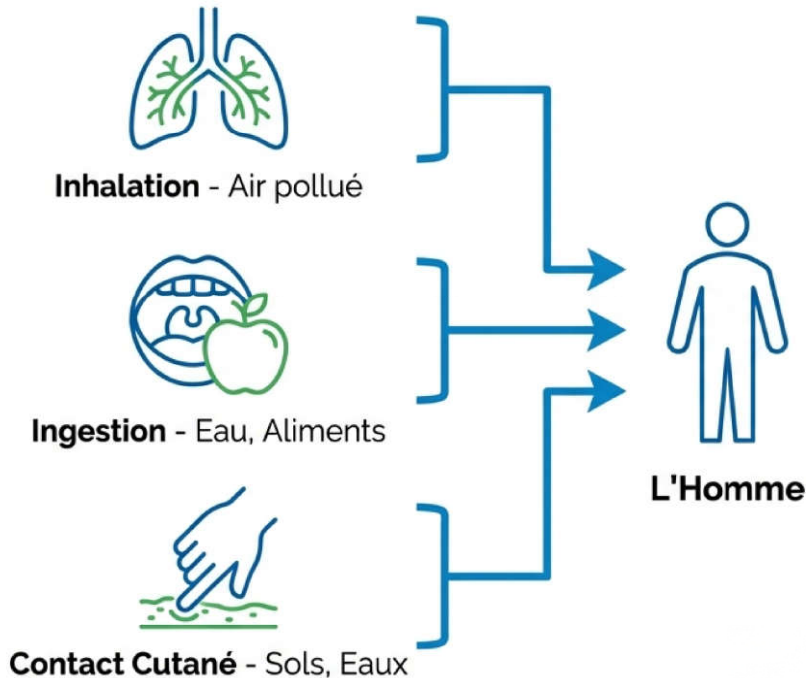
Chimique

- Pesticides agricoles, métaux lourds.

Données SaniPath (Accra) :
Les latrines publiques et les drains ouverts sont les sources primaires de contamination fécale.

2. L'Exposition (Le Mécanisme de Contact)

L'exposition dépend du lieu, du temps, et du comportement. C'est le pont nécessaire à la maladie.



Focus Étude

Étude SaniPath (Accra, Ghana)

- La consommation de produits agricoles non cuits (uncooked produce) est une voie d'exposition dominante pour les enfants.
- La distinction entre domaine public et domaine privé est floue : les caniveaux ouverts traversent les espaces de vie.

3. L'Effet Sanitaire (La Conséquence)

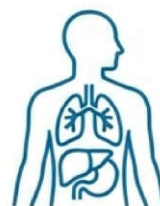
L'impact mesurable sur la morbidité et la mortalité.



Maladies Infectieuses

Maladies Infectieuses

- Diarrhées, Choléra, Typhoïde (liés à l'eau/assainissement)
- Paludisme, Dengue (liés aux vecteurs/déchets)



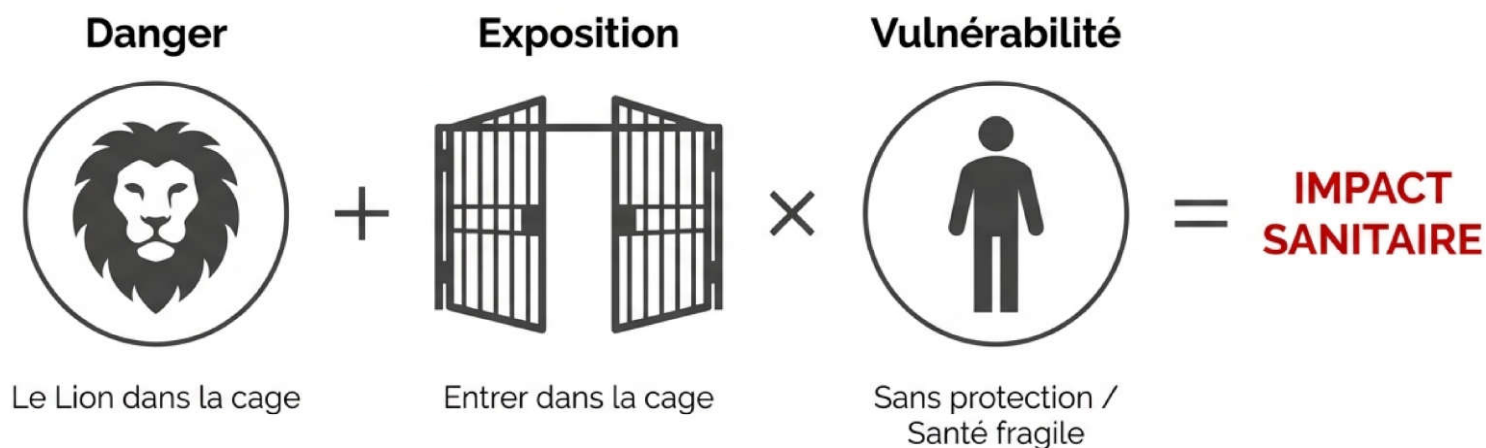
Maladies Chroniques (NCDs)

Maladies Chroniques (NCDs)

- Asthme, Bronchites, Maladies cardiovasculaires (liés à la pollution de l'air)
- Intoxications à long terme (métaux lourds, pesticides)

Source : Dakar Health Inequalities Report / WHO African Region Report.

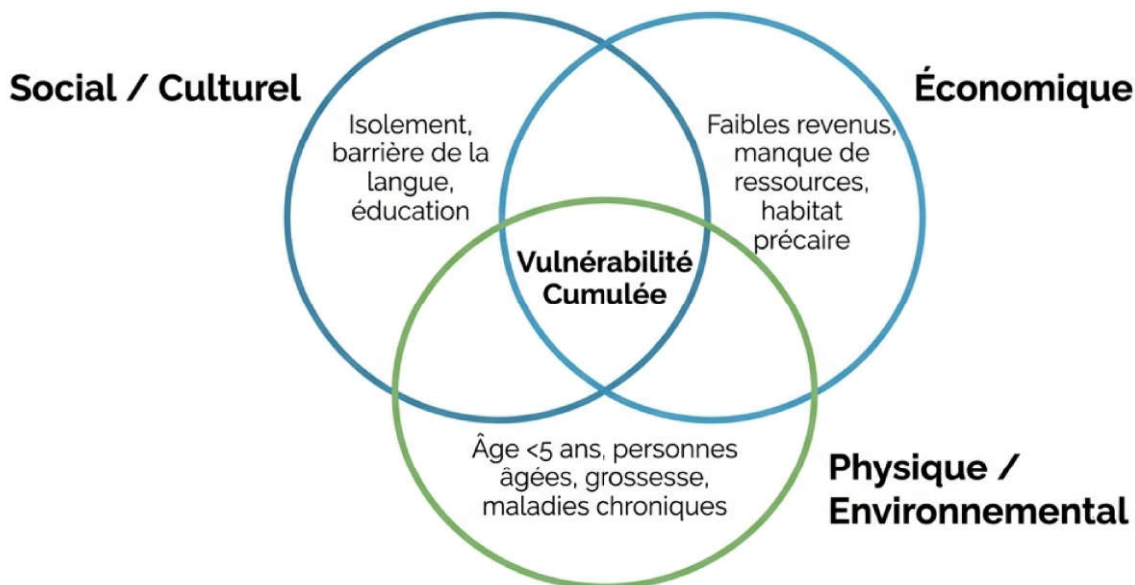
Distinctions Clés : L'Équation du Risque



Deux populations exposées au même danger n'auront pas le même impact sanitaire.

La Vulnérabilité des Populations

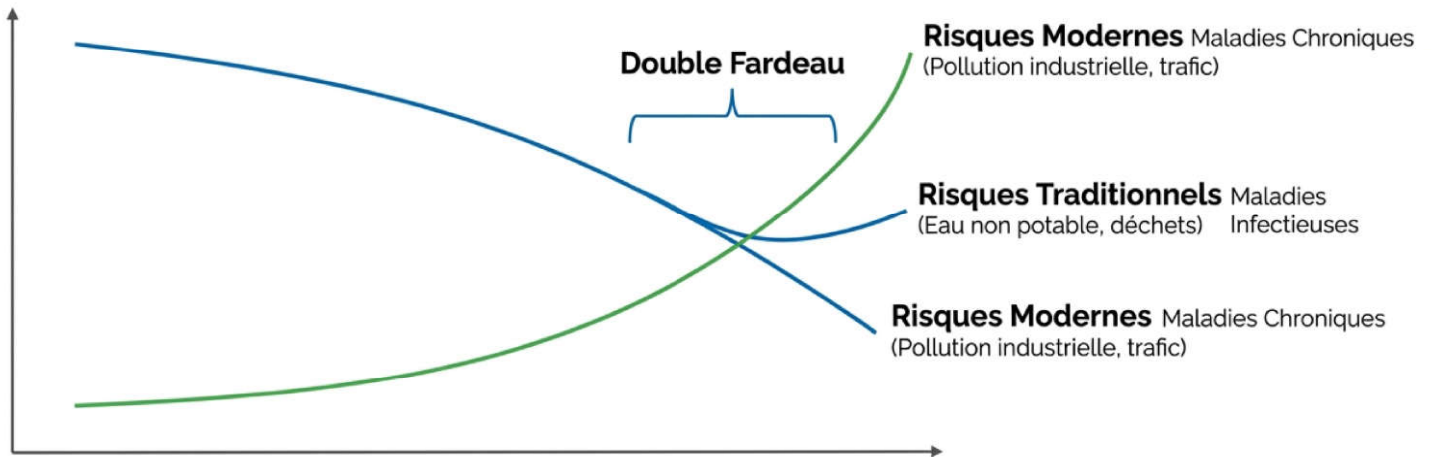
Capacité réduite à faire face à l'exposition (*Coping ability*).



Contexte SaniPath : Les enfants jouant près des drains ouverts cumulent exposition élevée et vulnérabilité biologique.

La Transition Environnementale en Afrique

Transformation rapide sous l'effet de l'urbanisation (58.9% de population urbaine prévue en 2050).



"Accumulation des risques : Coexistence des pathologies infectieuses et des maladies non-transmissibles dans les mêmes quartiers." (Source : Spatial analysis of health inequalities in Dakar)

Exemples Terrain : Air et Eau



Pollution de l'air urbain

- **Lieux** : Lagos, Casablanca, Dakar
- **Sources** : Trafic routier (vieux véhicules), cuisson domestique
- **Effets** : Asthme, maladies cardiovasculaires



Eau & Assainissement

- **Lieux** : Régions sahéliennes, Quartiers informels (Accra)
- **Sources** : Forages contaminés, stockage domestique inadéquat
- **Effets** : Diarrhées infantiles, mortalité

Exemples Terrain : Déchets et Habitat



Gestion des Déchets

- Contexte : Décharges sauvages, accumulation dans les drains
- Risque : Stagnation de l'eau → Gîtes larvaires
- Effets : Paludisme, Dengue, Infections cutanées

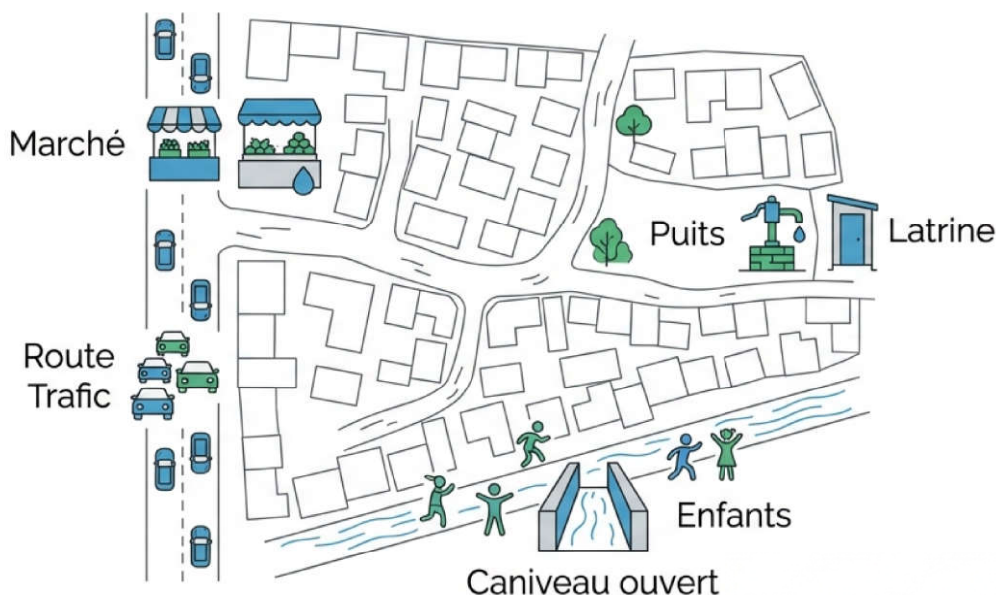


Habitat Précaire

- Contexte : Quartiers informels, surpeuplement
- Risque : Ventilation insuffisante, humidité, moisissures
- Effets : Tuberculose, infections respiratoires aiguës

Exercice Pratique : Analyse d'un Quartier Informel

Scénario : Vous êtes une équipe de santé publique. Analysez la situation ci-dessous.



Votre Mission :

1. Identifier 3 sources de risque.
2. Décrire les voies d'exposition.
3. Associer les pathologies probables.

Grille de Solution (Analyse)

Situation	Analyse (Source → Exposition)	Effet Probable
Eau	Latrine proche du puits (Source) → Infiltration & Ingestion (Exposition)	Typhoïde / Diarrhée
Air / Aliments	Trafic routier (Source) → Dépôt sur aliments du marché (Exposition)	Intoxication plomb / Respiratoire
Vecteurs	Caniveau obstrué (Source) → Gîtes larvaires & Piqûres (Exposition)	Paludisme

L'intervention doit cibler la rupture de la chaîne d'exposition (ex: couvrir les aliments, traiter l'eau).

Synthèse : La Grille de Lecture Environnementale



On n'intervient pas efficacement sur la maladie sans comprendre et couper la chaîne environnementale.

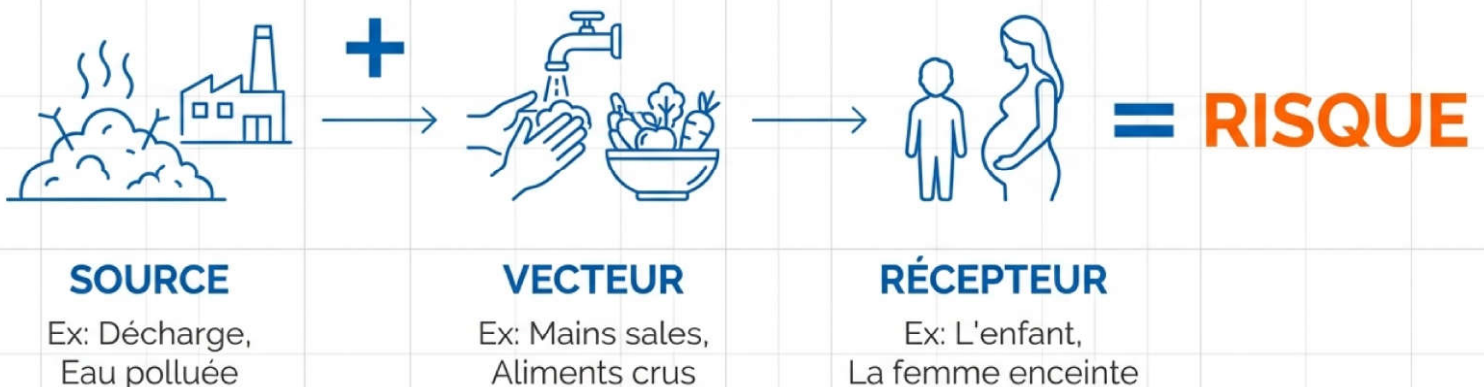
1. Appliquer cette grille avant toute enquête.
2. Considérer les facteurs de vulnérabilité sociale et physique.
3. Agir sur les causes profondes (prévention primaire).



Expositions Environnementales Majeures

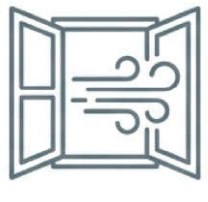
Identifier, Analyser et Prioriser les Risques en Santé Publique

Le Mécanisme de l'Exposition



Le risque environnemental précède toujours la maladie.

Les 4 Domaines d'Exposition

	1. Eau, Assainissement & Hygiène (WASH) : Contamination fécale, bactérienne et virale.		2. Air (Intérieur & Extérieur) : Particules fines, monoxyde de carbone, fumées industrielles.
	3. Sols & Déchets : Métaux lourds, décharges sauvages, e-déchets.		4. Produits Chimiques : Pesticides agricoles, solvants industriels, intoxications professionnelles.

Une approche systémique pour identifier les menaces invisibles.

1. Eau, Assainissement et Hygiène (WASH)

Les Sources

- Forages peu profonds & Puits non protégés
- Eau de surface & Réseaux vétustes
- Dépendance à l'eau en sachet



Déficit d'Infrastructure :

400 millions

d'Africains n'ont pas accès à l'eau potable.

697 millions

manquent d'assainissement de base.

Insight SaniPath: À Accra, l'exposition majeure chez l'enfant vient souvent des produits agricoles crus irrigués, pas seulement de l'eau bue.



Qualité de l'Eau : La Double Menace

Contamination Microbiologique



Agents : Bactéries, virus, parasites (ex: **Cholera**, **Dysenterie**).

Vecteur : Voie fécale-orale, eaux de ruissellement urbaines non traitées.

Contexte : Aggravé par les événements climatiques extrêmes (**inondations**).

Contamination Chimique



Agents : **Métaux lourds**, **Nitrates**, **Fluorure**, **Arsenic**.

Sources : Rejets miniers, géologie naturelle, intrants agricoles.

Caractéristique : Souvent **invisible**, **inodore** et **sans goût immédiat**.

Le Paradoxe de la Transmission



L'eau n'est pas la seule coupable. Les produits sont irrigués avec l'eau des canaux de drainage contaminés.

2. Air Intérieur et Extérieur



Source: Cuisson biomasse (bois, charbon de bois, bouse animale).

Contexte: Espaces mal ventilés, foyers ouverts.

Groupes Vulnérables: Femmes et Enfants (proximité du foyer).

551 000 décès en Afrique (2004) dus aux maladies liées à l'air intérieur.



Pollution Routière: Véhicules anciens, carburants de mauvaise qualité, poussière.

Incinération des Déchets : Brûlage à l'air libre (libération de dioxines).

Activités Industrielles : Proximité immédiate zones résidentielles/usines.

Concept: Risque Cumulatif. Les populations respirent des polluants toxiques 24h/24.

3. Sol et Déchets

Le sol comme réservoir de toxicité.

- **Polluants:** Métaux lourds (Plomb, Mercure).
- **Vecteur:** Contact main-bouche (Enfants).

ÉTUDE DE CAS: ZAMFARA, NIGERIA

Origine: Extraction artisanale d'or.

Conséquence: Poussière de plomb ramenée au domicile.

Impact: Intoxication massive des enfants.

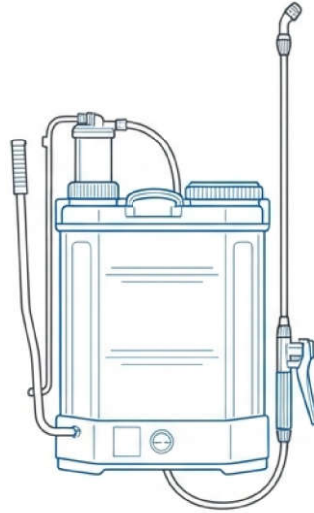
Leçon: Le risque industriel devient un risque domestique.



4. Produits Chimiques & Pesticides

Le Contexte

- Usage intensif d'insecticides/herbicides
- Re-conditionnement dangereux
- Absence d'EPI (Équipement de Protection Individuelle)



L'Exposition

- Populations: Agriculteurs et familles
- Voies: Cutanée, Respiratoire, Orale

Souvent non reconnu comme maladie professionnelle :
Confusion entre intoxication aiguë et chronique.

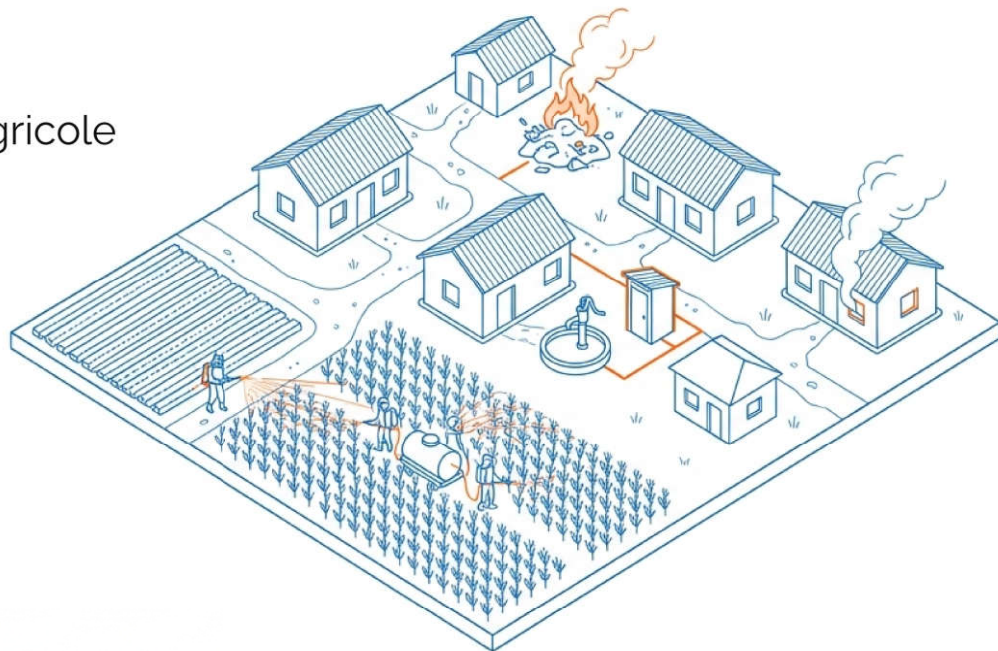
Exercice Pratique : Le Village Agricole

Contexte:

Village rural avec activité agricole intensive.

Mission:

1. Cartographier les risques.
2. Identifier les populations.
3. Prioriser.



Étape 1 & 2 : Cartographie et Identification

 Forage (Chimique?) + Rivière (Biologique?) → Impact: Enfants	 Fumée bois (Intérieur) + Brûlage (Extérieur) → Impact: Femmes/Enfants
Reliez la source à la population.	
 Pesticides (Champs) → Impact: Agriculteurs	 Décharge ouverte → Impact: Communauté

Étape 3 : Matrice de Priorisation

Comment classer le risque ? (Fréquence x Gravité x Population)

EXPOSITION	SOURCE	POPULATION	NIVEAU DE RISQUE

 Faible: Impact limité  Moyen: Impact significatif  Élevé: Impact grave / Population vulnérable

Exemple de Résultat (Analyse Type)

EXPOSITION	SOURCE	POPULATION	NIVEAU DE RISQUE
Pesticides	Champs	Agriculteurs	● ÉLEVÉ (Toxicité directe)
Air Intérieur	Cuisine	Femmes/Enfants	● ÉLEVÉ (Quotidien)
Eau	Forage	Tous	● MOYEN (À tester)
Sol	Décharge	Enfants	● MOYEN (Zone de jeu)

La priorité d'intervention doit cibler les zones rouges.



Changement Climatique & Maladies

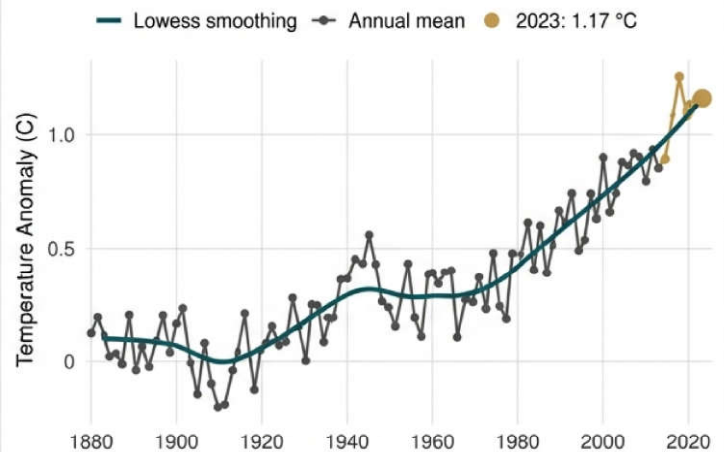
Comprendre les mécanismes pour mieux anticiper

La nouvelle réalité climatique : Instabilité et extrêmes

+1,17°C

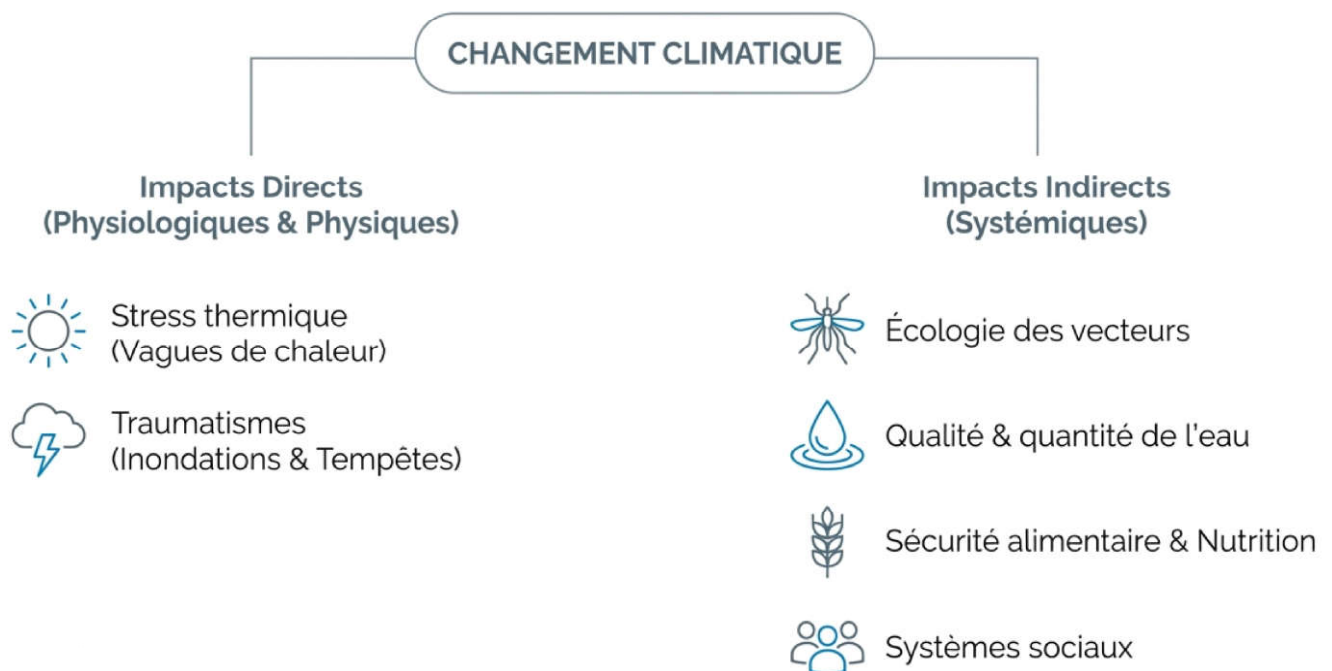
Anomalie de température de surface (2023)

Le climat ne devient pas seulement plus chaud,
il devient plus imprévisible (modification des
régimes de pluie, variabilité accrue).

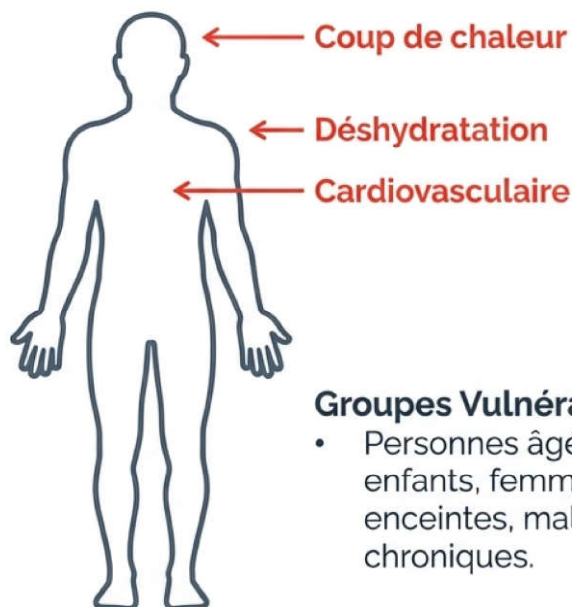


L'augmentation des températures moyennes s'accompagne d'une
fréquence accrue d'événements extrêmes.

La Cascade Causale : Comment le Climat Impacte la Santé

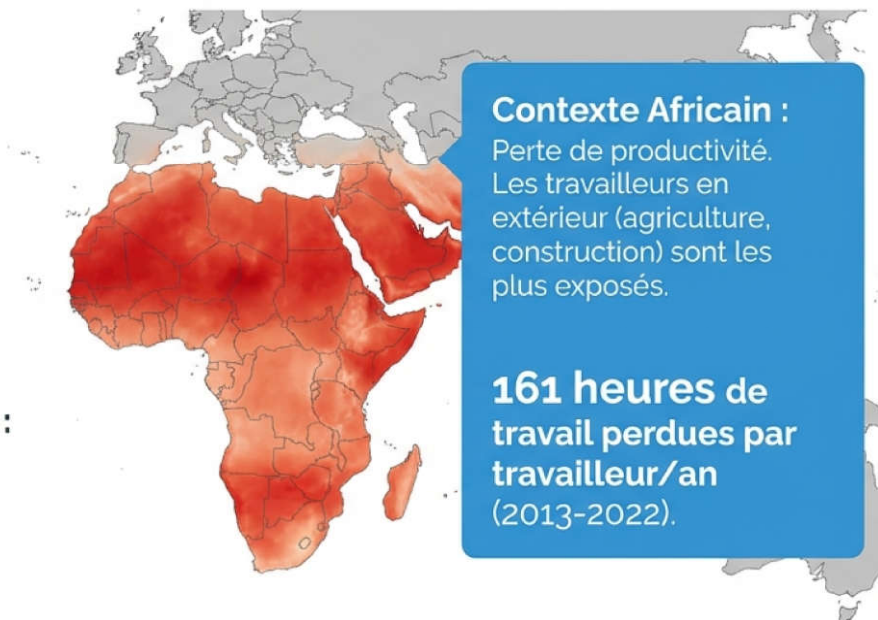


Impacts Directs : Le Stress Thermique



Groupes Vulnérables :

- Personnes âgées, enfants, femmes enceintes, malades chroniques.



Contexte Africain :

Perte de productivité. Les travailleurs en extérieur (agriculture, construction) sont les plus exposés.

161 heures de travail perdues par travailleur/an (2013-2022).

L'effet d'îlot de chaleur urbain amplifie les températures dans les villes.

Événements Extrêmes : Inondations et Sécheresses

INONDATIONS



- Noyades et blessures physiques.
- Destruction des infrastructures (hôpitaux, routes).

59,6 % des populations touchées par des catastrophes en 2022.

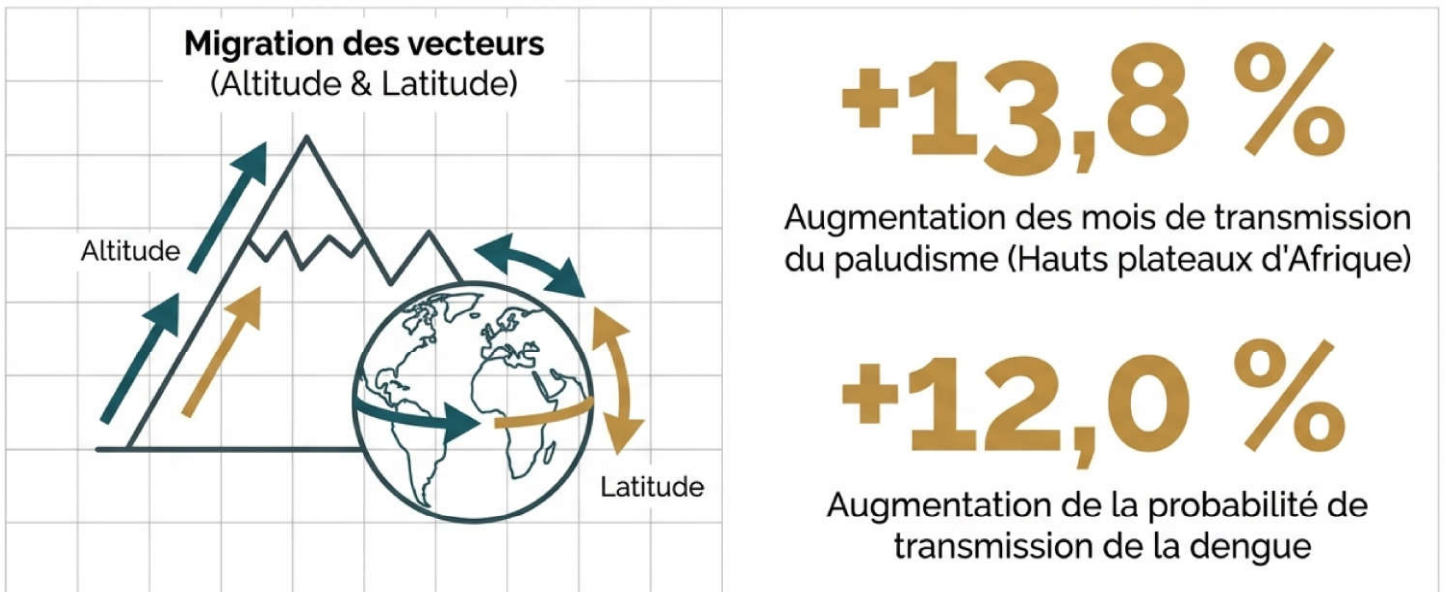
SÉCHERESSES



- Pénurie d'eau et hygiène compromise.
- Maladies respiratoires (poussière).

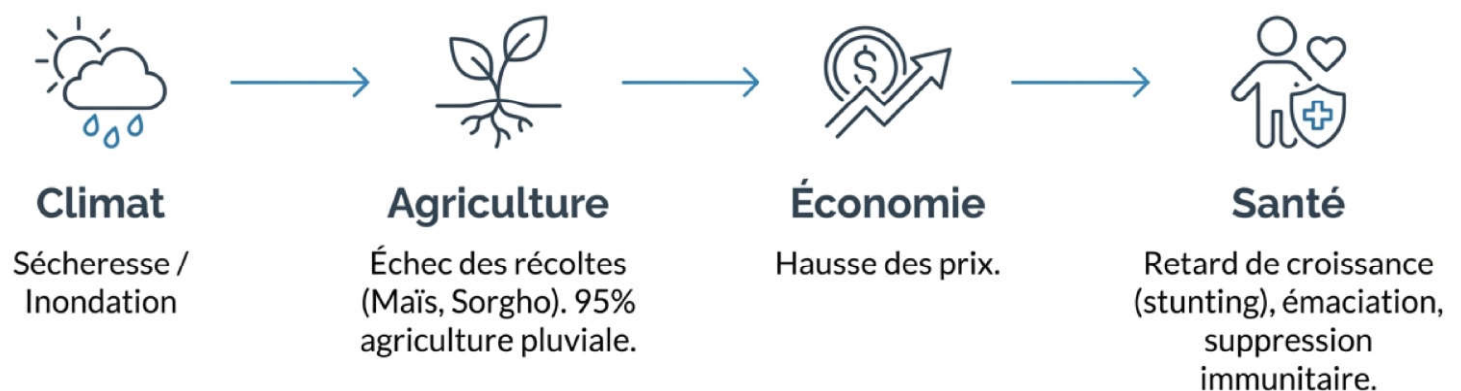
88,9 millions de personnes touchées en 2022.

Maladies Vectorielles : L'expansion des zones à risque

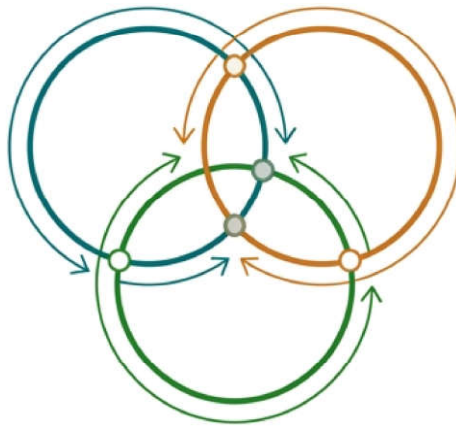


Mécanisme : Les températures plus chaudes accélèrent le développement des parasites et permettent la survie des vecteurs dans des zones auparavant protégées.

Impacts Indirects : Sécurité Alimentaire & Nutrition



Facteur caché : Le CO₂ élevé réduit la densité nutritionnelle des cultures.

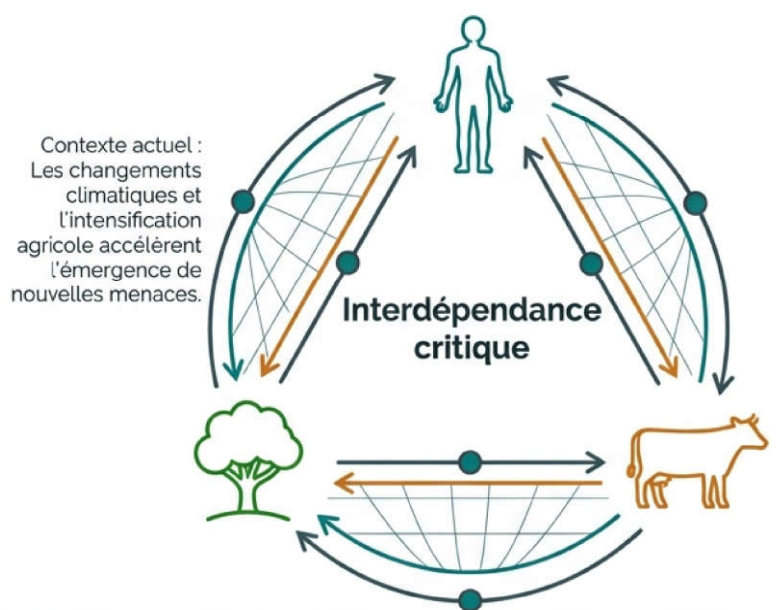


Approches intégrées & One Health

Comprendre l'interdépendance pour briser les silos institutionnels.

Le Concept « One Health » (Une Seule Santé)

Une approche collaborative, multisectorielle et transdisciplinaire — travaillant aux niveaux local, national et mondial — pour atteindre une santé optimale pour les personnes, les animaux et l'environnement.



Moteurs de l'Émergence : Urbanisation et Biodiversité

La Déforestation et Fragmentation



- **Mécanisme** : Réduction des barrières naturelles.
- Contact accru avec réservoirs sauvages (chauves-souris, primates).
- **Pathologies** : Ebola, Lassa, Marburg.

L'Urbanisation Non Planifiée



- **Mécanisme** : Densité + assainissement insuffisant.
- Création de niches pour vecteurs (*Aedes aegypti*).
- **Pathologies** : Dengue, Chikungunya, Cholera.

Concept Clé : « La Pénalité Urbaine » — Cumul des risques infectieux et toxiques.

Intégration Intersectorielle : Qui fait quoi ?



Secteur Santé Humaine

- Surveillance syndromique (fièvres).
- Prise en charge médicale et isolement.



Secteur Environnement & Faune

- Suivi déforestation & météo.
- Surveillance faune sauvage (mortalités).
- Note : Souvent le « parent pauvre » en ressources.



Secteur Agriculture & Élevage

- Contrôle sanitaire (abattoirs/marchés).
- Surveillance usage antibiotiques.



Secteur Urbanisme

- Assainissement & Drainage.
- Gestion déchets solides.
- Réduction gîtes larvaires.

Cas de Terrain : Zoonoses et Fragmentation Forestière

L'exemple des fièvres hémorragiques (Ebola/Lassa) en Afrique Centrale et de l'Ouest



Facteur Aggravant

Le changement climatique modifie l'aire de répartition des vecteurs.

Insight : La mortalité chez les grands singes précède souvent les épidémies humaines.

Les Défis de la Mise en Œuvre



Obstacles (Silos)



Absence de partage de données Veto-Médecin.



Secteur « Faune » absent des comités de district.



Budgets cloisonnés.



Clés de Réussite (One Health)



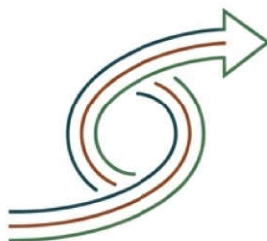
Comités One Health formalisés (National/District).



Protocoles d'accord pour info en temps réel.



Formation conjointe des épidémiologistes.



Conclusion : Vers une Gouvernance Sanitaire Résiliente

