



# AI30 - Système multi-agent: **GOPOLITICAL**

Baptiste BUVRON, Eliot DEWULF,  
Felix INCERTI, Soudarsane TILLAI

# Sommaire

**01**

**Le Projet**

**02**

**L'Environnement**

**03**

**La Simulation**

**04**

**Synchronisation**

**05**

**Communication / Client**

**06**

**Conclusion**



**01**

# **Le projet**

Gopolitical



# Les Règles : Un pays



Possède des territoires



Possède une quantité d'argent



Peut vendre ou acheter des ressources



Relations diplomatiques avec d'autres Pays



Peut transférer des ressources d'un territoire à un autre



Peut attaquer un territoire atteignable ne lui appartenant pas

# Les Règles : Territoire



Est habité par des habitants

Produit et stock des ressources



# Les Règles : Habitants



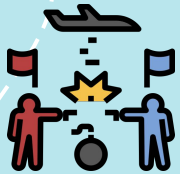
Habitent dans un territoire

Consomment chaque jour des ressources de son territoire



Peuvent mourir ou se reproduire

# La géopolitique



**Peut on éviter la guerre en trouvant un équilibre entre les pays en terme d'échange au bout d'un certains temps ?**

02

# L'environnement





# Les Classes

## Agents

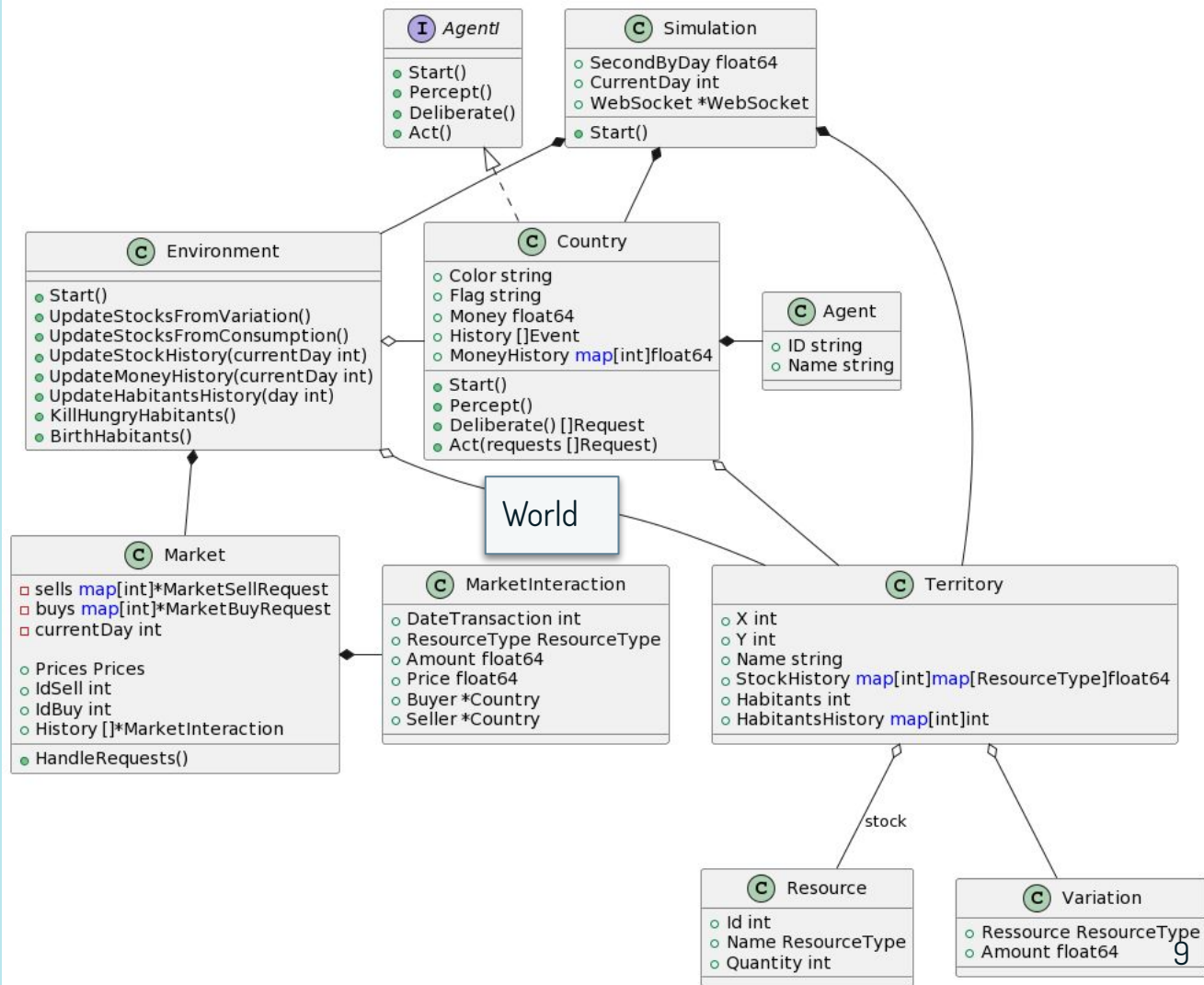
## Les Pays (Country)

## Objets

## Les Territoires (Territory)

## Le Marché (Market)

## Les Ressources (Resource)



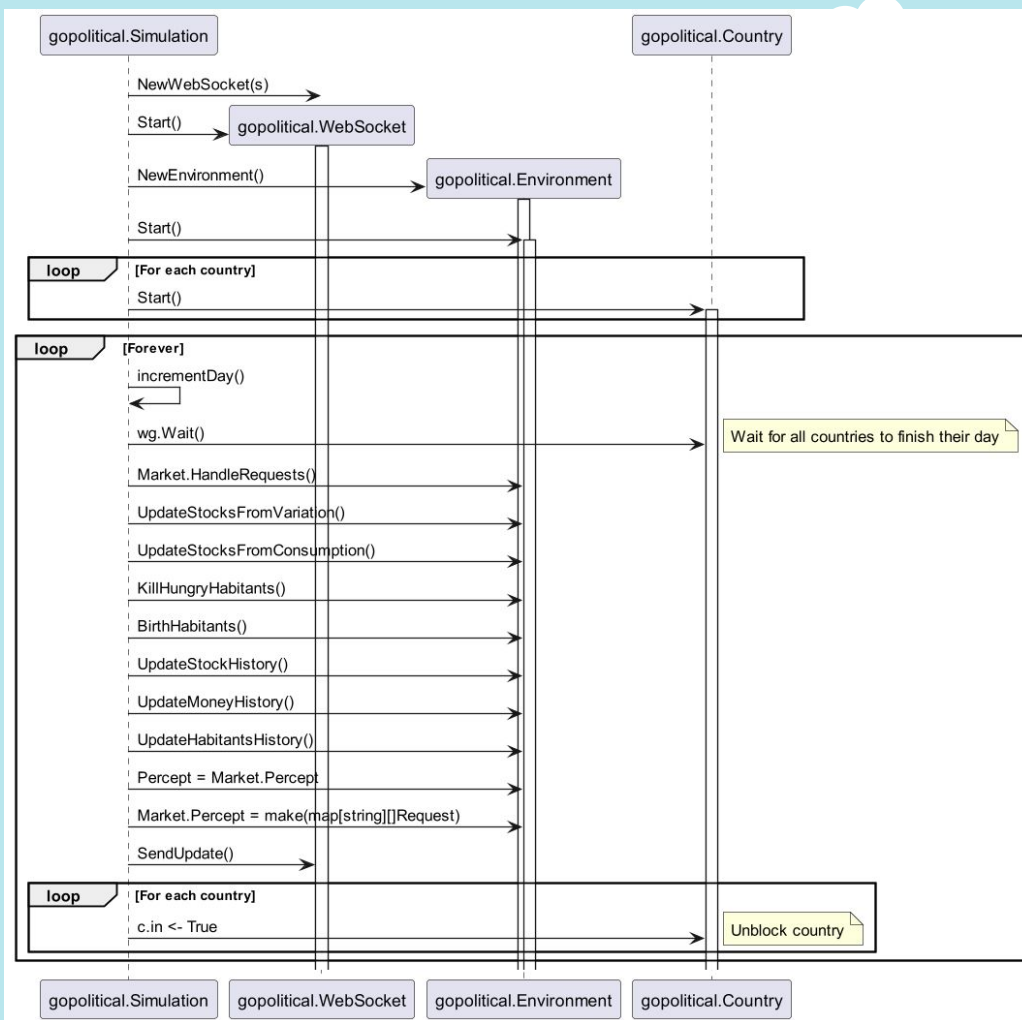


**03**

# **Simulation**

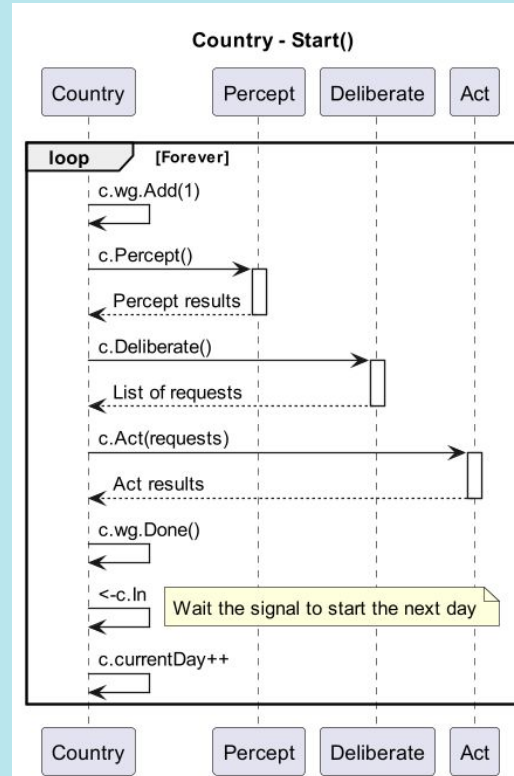


# Boucle de Simulation principale

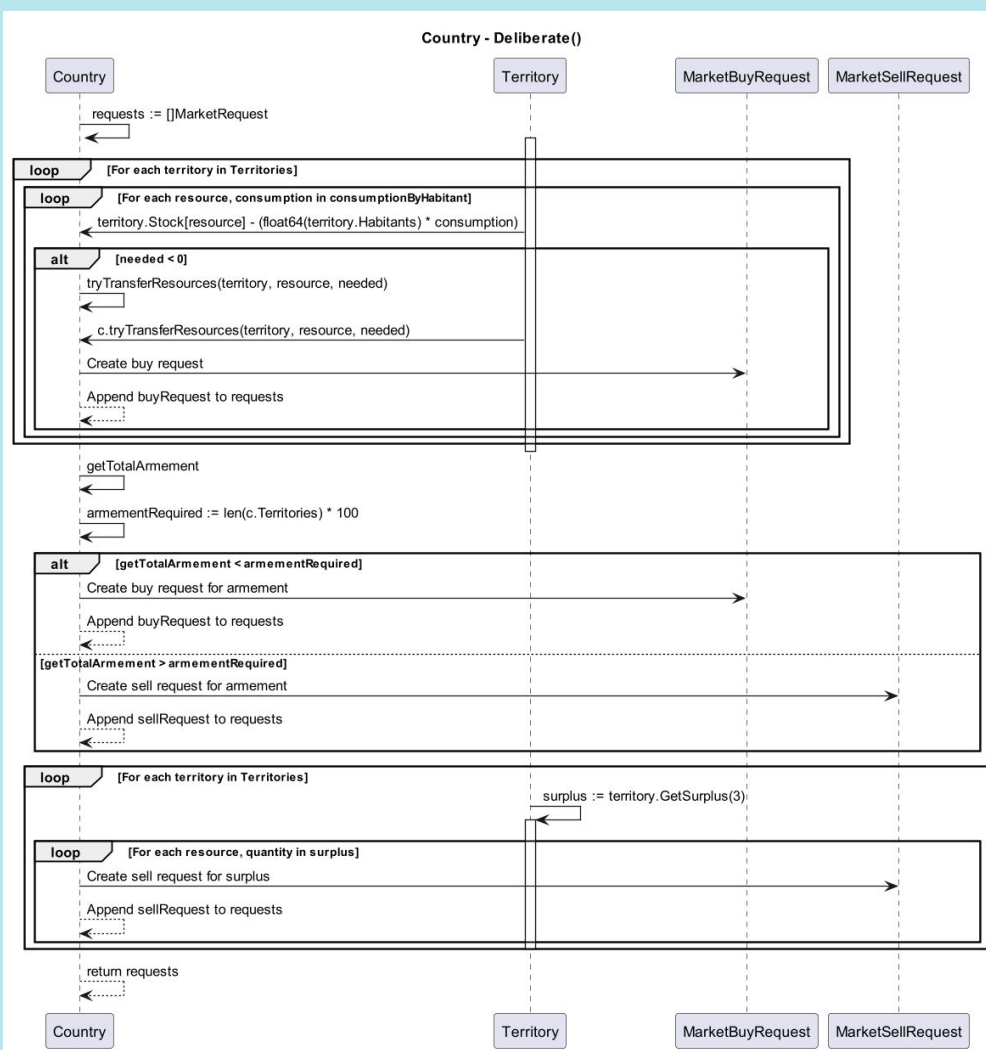
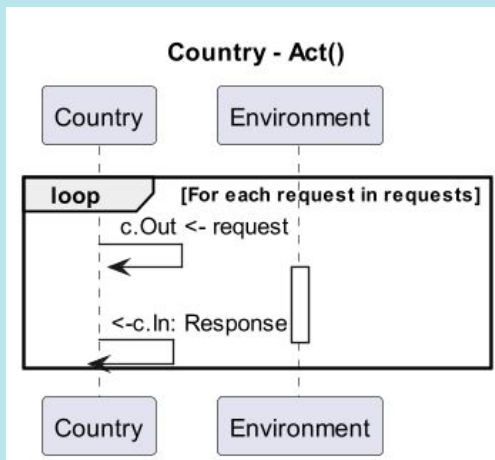


# Country:

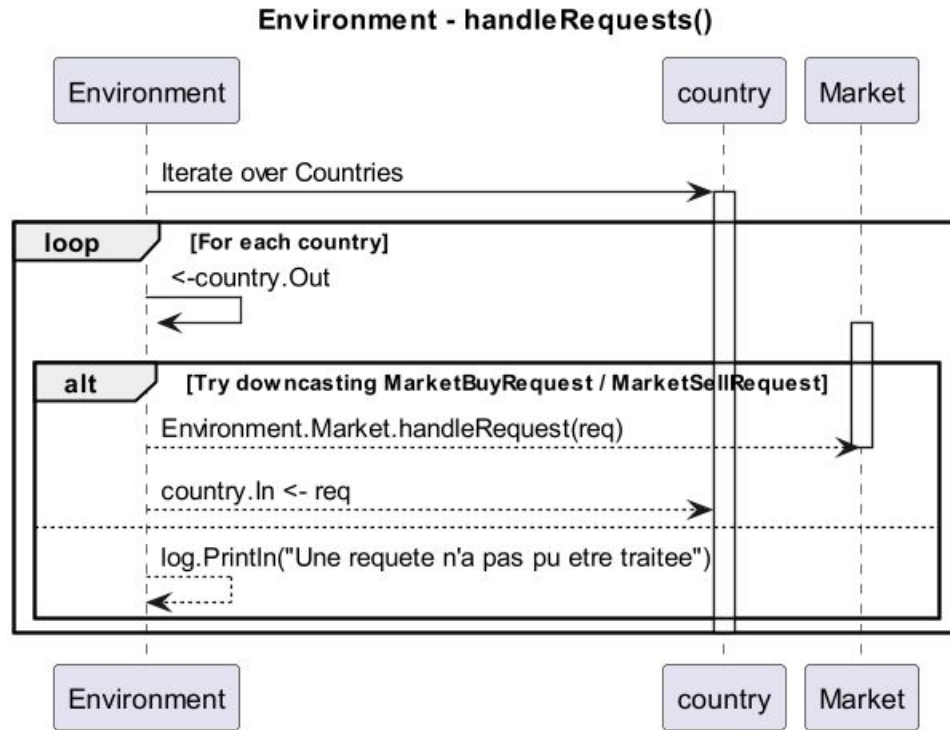
Agents Country lancés par goroutine



# Country Deliberate:



# Communication Channels

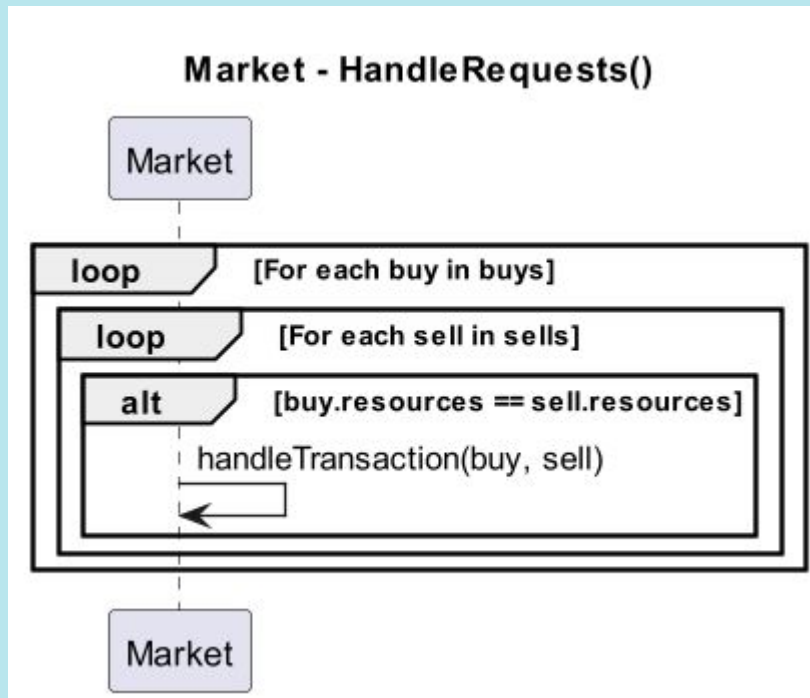


# Le Market

A la fin d'un jour, le marché fait correspondre les ordres d'achats et de ventes.

Un historique des interactions est fait pour être envoyé lors de la perception d'un pays le jour suivant.

A chaque fois qu'un pays échange avec un autre, leur lien diplomatique augmente



# Le Guerre

## Condition de guerre

Une des ressources du Pays  
ne suffit pas à assurer un stock critique

## Choix du pays à attaquer

Doit être un pays atteignable par la mer ou frontalier  
Faible relation diplomatique  
Forte production  
Le pays attaqué ne doit pas avoir beaucoup d'armement

Les pays s'attaquant auront plus tendance à se réattaquer, faible diplomatie + dettes + armement affaiblie

## Attaque

Le pays utilise une quantité d'armement aléatoire pour attaquer

## Condition de capture

Lorsqu'il est attaqué, un pays dépense de l'armement pour contrer jusqu'à 80% des chances de capture

## Après ?

Les habitants meurent  
Les stocks sont conservé par le gagnant  
Les dettes sont transférés proportionnellement pour le perdant  
Les relation diplomatique sont altérés





04

# Synchronization

Agents et Environnement



# Sync: Country et Simulation

## Boucle Country

```
wg[0].Wait() // Attente du nouveau jour
// Percept, Deliberate, Act
wg[1].Done() // Indiquer la fin des actions
wg[2].Wait() // Attendre la fin de toutes les pays
wg[1].Done() // Indiquer que le pays est prêt
```

Nouveau jour

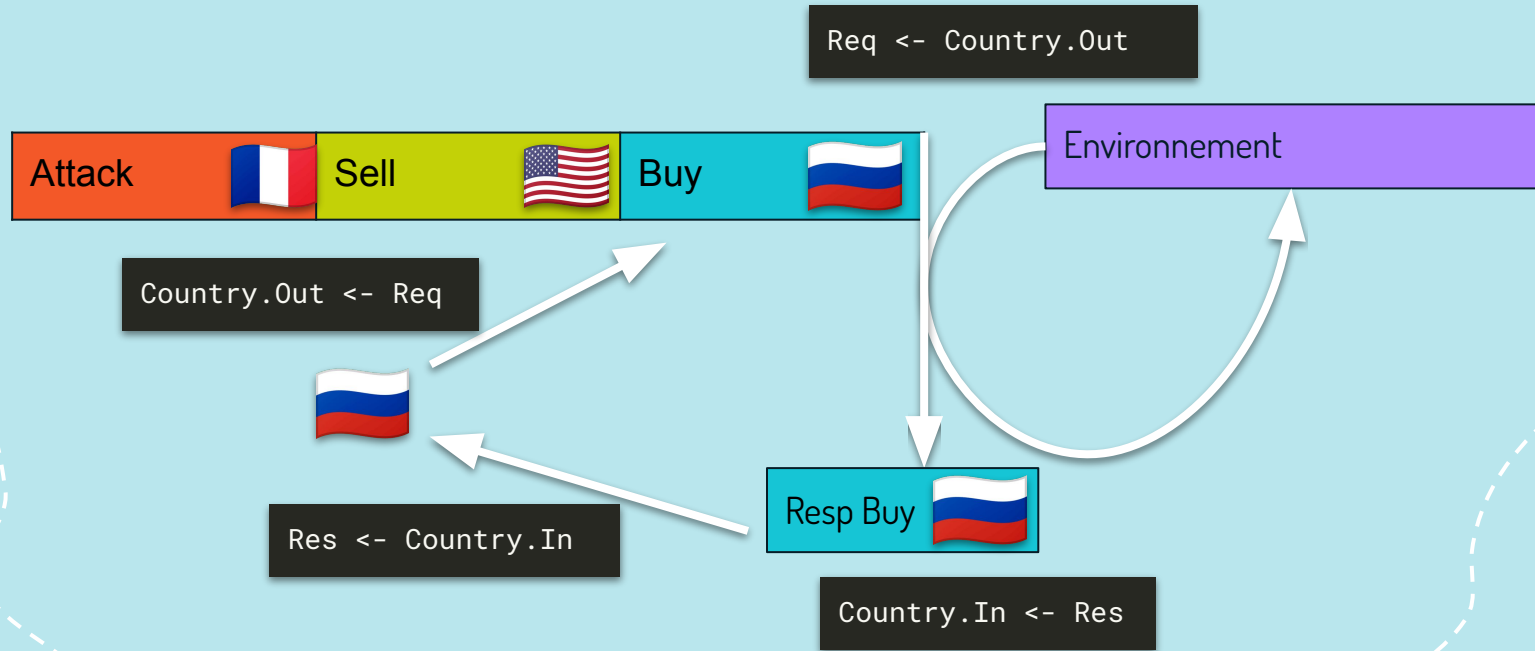
Interaction des pays

Événement de la simulation

## Boucle Simulation

```
wg[0].Done() // On actionne les pays
wg[1].Wait() // On attends qu'ils terminent tous
wg[1].Add(len(Countries)) // On réinitialise wg[0]
wg[0].Add(1) // On verrouille pour le début
wg[2].Done() // On laisse les pays se préparer
wg[1].Wait() // On attend qu'ils soient tous prêts
wg[1].Add(len(Countries)) // On réinitialise wg[0]
wg[2].Add(1) // On verrouille la fin
```

# Sync: Country & Environnement

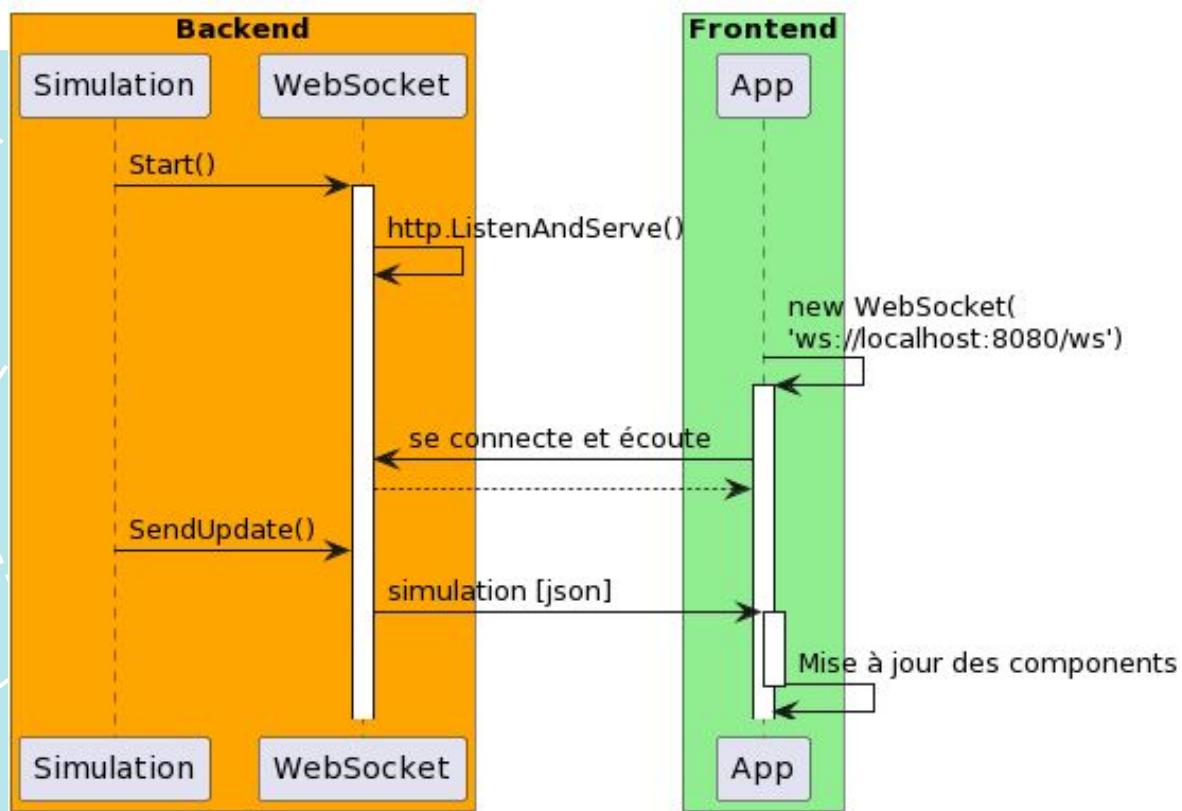




**05**

# **Communication Clients-Server**

# Communication Websocket



**C'est le Backend qui transmet les données mises à jour au Frontend (le client)**

**Quantité importante de données transmises à chaque fois => Le client est moins performant**



06

# Résultat de la simulation



## United States

**Habitants:** 189

🕒 Historique du nombre d'habitants

**Argent:** 1

🕒 Historique de l'argent

**Stock global:**

👤 Value: 676.7439207552193

🍎 Value: 267.60360312587784

🛢 Value: 146

💧 Value: 579.5

🕒 Historique des stocks

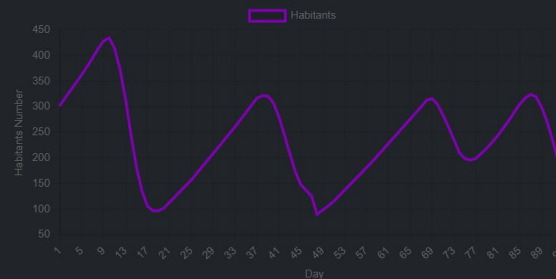
🕒 Historique des actions

## United States Money evolution



Retour

## United States Evolution des habitants



Retour



5\$/Unit



2\$/Unit



10\$/Unit



1.5\$/Unit

## Filters

Resource ▾

Buyer ▾

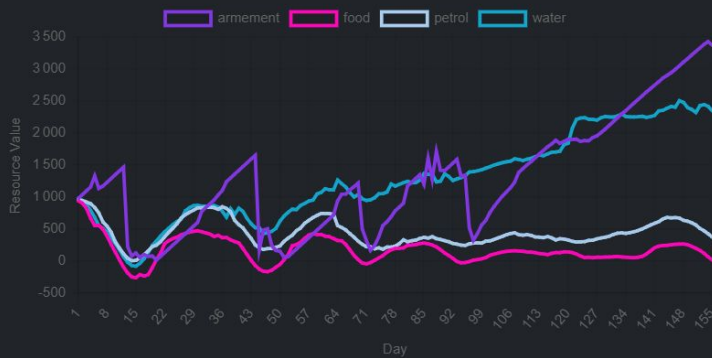
Seller ▾

## Market Transactions

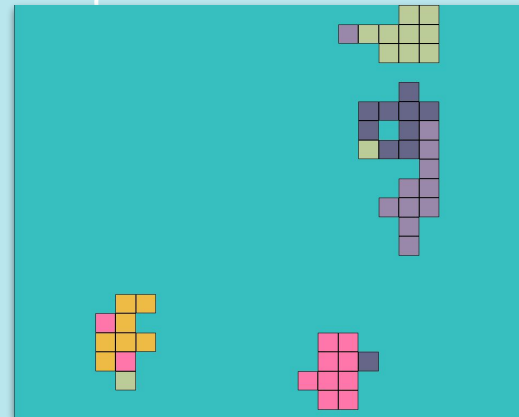
Day	Resource	Amount	Price	Cost	Buyer		Seller	
9	 water	19.5	1.5\$/Unit	29.25\$	 United States	 Colorado		
9	 petrol	8.5	10\$/Unit	85\$	 United States	 Colorado		
9	 water	15.5	1.5\$/Unit	23.25\$	 Colorado	 United States		
9	 petrol	12.5	10\$/Unit	125\$	 Colorado	 United States		
9	 water	15.5	1.5\$/Unit	23.25\$	 Ukraine	 Colorado		
9	 water	1.5	1.5\$/Unit	2.25\$	 Ukraine	 United States		
9	 petrol	15.5	10\$/Unit	155\$	 Ukraine	 United States		



## Ukraine Evolution des stocks



Retour



Monopole de l'eau -> Surarmement  
Cycle de famine et de prospérité

# Conclusion

## Points positifs

- Affichage en temps réel
- Cycle famine et prospération
- Equilibre des ressources
- Configuration libre via JSON

## Points négatifs

- Des latences après un certain temps de simulation (Client)
- Historique trop lourd
- Rechargement complet du client
- Problème de concurrence rare
- Prix fixe

## Ouverture

- Espace non-euclidien
- Espionnage et Perception partielle
- Stratégie : Rancunier, aléatoire,