

# Modélisation de l'impact des gaz à effet de serre



## Étudiants :

Romane LANÈRES  
Anouk PETITGAS  
Arthur SARRAU

Clara MÉLINE  
Tom PHILIPPE  
Nina ZEDDOUN

Enseignant-responsable du projet :  
Samuel PAILLAT



**Date de remise du rapport :** 13/06/2024

**Référence du projet :** STPI/P6/2024 – 39

**Intitulé du projet :** Modélisation de l'impact des gaz à effet de serre

**Type de projet :** Modélisation numérique

**Objectifs du projet :**

Ce projet a pour vocation de développer un modèle numérique décrivant les mécanismes de régulation thermique de l'atmosphère terrestre. Premièrement, nous allons réaliser une étude à travers quelques calculs en ordre de grandeurs afin d'identifier les différents paramètres d'influence de notre modèle. L'objectif est de mettre au point un modèle qui soit modulable en termes de paramètres et de complexité. Cette dernière est ajustée par le traitement de différents gaz à effet de serre et de divers modèles de température et de pression. L'ensemble des modélisations numériques aspire à proposer une version améliorée du travail réalisé par le vulgarisateur scientifique David Louapre. À travers ce projet, nous cherchons à reproduire au mieux le phénomène d'équilibre thermique de la Terre en considérant les flux principaux et en quantifiant précisément l'impact des gaz à effet de serre dans le système atmosphérique.

**Mots-clefs du projet :** Transfert thermique, Corps noir, Effet de serre, Bilan radiatif

# Remerciements

Nous souhaiterions avant tout remercier Samuel PAILLAT, notre coordinateur et enseignant encadrant, qui a su nous aiguiller et nous apporter son aide et ses connaissances tout au long de ce projet.

Aussi nous aimerions nous porter reconnaissants envers le physicien médaillé de la médiation scientifique du CNRS : David Louapre. Ces travaux sur l'effet de serre ont été une grande source d'inspiration en tant que point de départ pour notre recherche.

Nous saluons également les divers organismes ayant mis à disposition des bases de données en open source. Nous en avons extrait des paramètres physiques sans lesquels nos modèles auraient manqué de fiabilité.

Enfin, nous aimerions remercier l'organisation de l'INSA plus généralement pour nous avoir implémenté l'EC de P6 qui nous a permis de réaliser notre premier projet scientifique appliqué dans des conditions de collaboration collective proches de celle milieu de l'ingénierie.

# Table des matières

<b>Remerciements</b>	<b>3</b>
<b>Notations et Acronymes</b>	<b>5</b>
<b>Introduction</b>	<b>6</b>
<b>1 Méthodologie, organisation du travail</b>	<b>7</b>
<b>2 Travail réalisé et résultats</b>	<b>8</b>
2.1 L'effet de serre . . . . .	8
2.1.1 Explication du phénomène de l'effet de serre . . . . .	8
2.1.2 Définition des GES . . . . .	9
<b>Conclusion et perspectives</b>	<b>10</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>11</b>
<b>A Documentation technique</b>	<b>12</b>
<b>B Listings des programmes réalisés</b>	<b>13</b>
<b>C Schémas de montages, plans de conception...</b>	<b>14</b>
<b>D Propositions de sujets de projets (en lien ou pas avec le projet réalisé)</b>	<b>15</b>
<b>E Mettre du code en annexe</b>	<b>16</b>

# Notations et Acronymes

**GES** : Gaz à Effet de Serre

**CN** : Corps noir

$\Phi$  : FLux

# Introduction

Ce dernier se base principalement sur la physique des transferts thermiques, mais fait également appel à des compétences en informatique et mathématiques.

- Contexte du travail
- Objectifs à atteindre pour le projet

# Chapitre 1

## Méthodologie, organisation du travail

- Description de l'organisation adoptée pour le déroulement du travail
- Organigramme des tâches réalisées et des étudiants concernés



## Chapitre 2

### Travail réalisé et résultats

#### 2.1 L'effet de serre

##### 2.1.1 Explication du phénomène de l'effet de serre

L'effet de serre est un processus naturel qui se produit avec le rayonnement entre la Terre et le Soleil. Tout d'abord, le soleil émet un rayonnement vers la Terre, l'atmosphère laisse passer une partie de ce rayonnement solaire. Réchauffé, le corps terrestre, étant un corps noir, émet un flux rayonné identique à celui reçu par soleil. Ce flux est alors renvoyé vers l'atmosphère et une partie est absorbée par les gaz présents , appelés gaz à effet de serre . Le reste du flux est soit envoyé dans l'espace, soit renvoyé vers la Terre. De plus, nous avons pu constater que ce phénomène n'existe que lorsque que la température varie dans l'atmosphère en fonction de l'altitude. Ainsi si la température était uniforme dans l'atmosphère ce phénomène n'existerait pas.

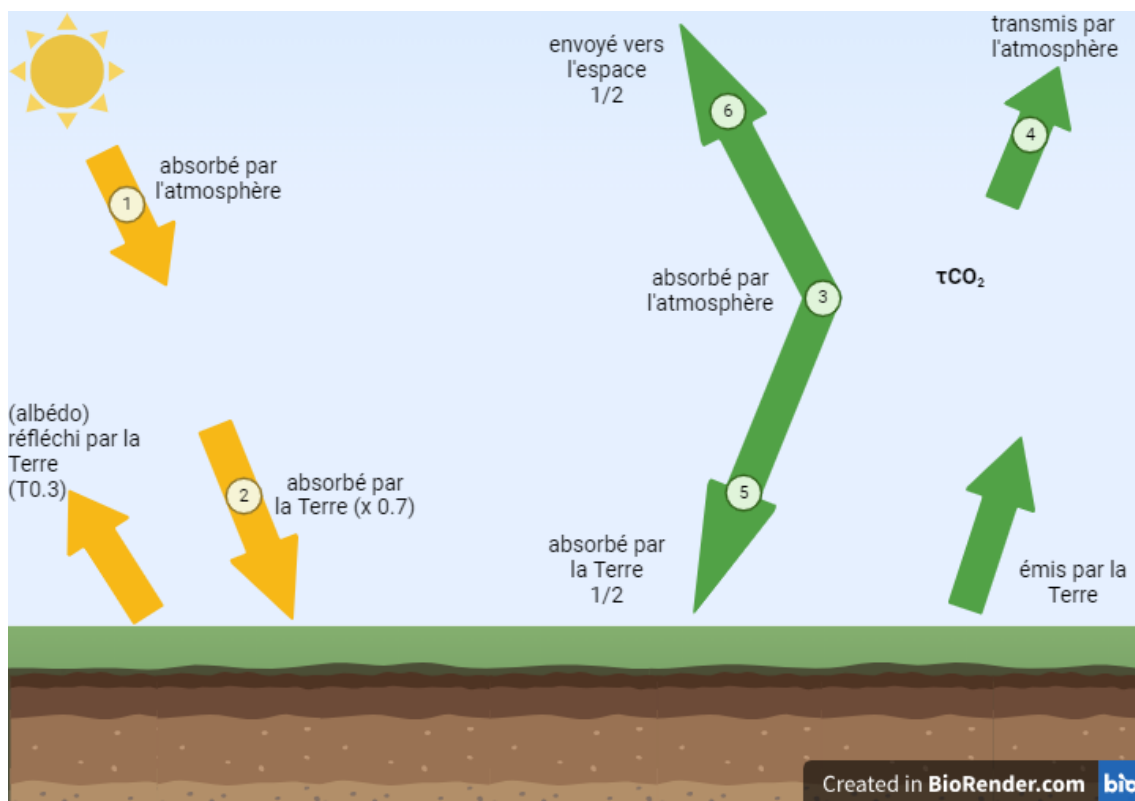


FIGURE 2.1 – Schéma du phénomène de l'effet de serre

C'est l'absorbction du rayonnement par les GES qui va provoqué un rechauffement ter-

restre. Ainsi, ce phénomène crée un réchauffement global de la Terre permettant à la température moyenne de s'élever à  $15^{\circ}\text{C}$  au lieu de  $-18^{\circ}\text{C}$  (sans GES).

### 2.1.2 Définition des GES

gaz à effet de serre (source gouvernement) : gaz présent dans l'atmosphère qui retient une partie de la chaleur reçue par le solaire dans l'atmosphère. Certains gaz sont d'origine naturelle (vapeur d'eau, par exemple) et/ou issues des activités humaines, en particulier les gaz fluorés. présents naturellement dans l'atmosphère (vapeur d'eau, dioxyde de carbone,...), la Terre absorbe une partie de l'énergie qu'elle reçoit du soleil, le reste étant renvoyé vers l'espace.

# Conclusion et perspectives

- Conclusions sur le travail réalisé
- Conclusions sur l'apport personnel de cte E.C. projet
- Perspectives pour la poursuite de ce projet

# Bibliographie

- [1] NOM, Prénom *Titre du livre* , Editeur, Année.
- [2] NOM DES AUTEURS, "*Titre de l'article*", Titre du journal, Volume, pages, année.
- [3] LIEN INTERNET, <http://www.##> (Valide à la date du ##/##/201#)

# Annexe A

## Documentation technique

Les annexes ne sont pas obligatoire, les annexes présentées ici le sont à titre indicatif.

## Annexe B

### Listings des programmes réalisés

## Annexe C

Schémas de montages,  
plans de conception...

## Annexe D

### Propositions de sujets de projets (en lien ou pas avec le projet réalisé)



## Annexe E

### Mettre du code en annexe

Voici comment mettre du code source en annexe. Attention ! Les accents et caractères spéciaux ne sont pas pris en compte pour l'insertion de code.