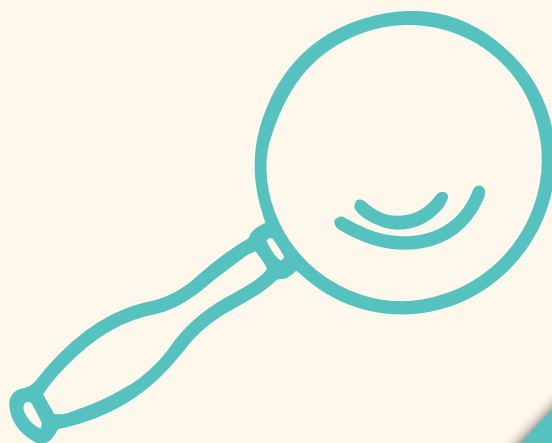


Exposition  
«Nature en ville et adaptation au changement climatique»

# LE LIVRET PÉDAGOGIQUE





# - SOMMAIRE -

INTRODUCTION	5
PANNEAU 0	11
PANNEAU 1.1	12
PANNEAU 1.2	15
PANNEAU 2.1	22
PANNEAU 2.2	24
PANNEAU 3.1	26
PANNEAU 3.2	28
PANNEAU 4	32
PANNEAU 5	36
PANNEAU 6.1	45
PANNEAU 6.2	49
PANNEAU 6.3	52
PANNEAU 7	56
EN FINALITÉ	62
RESSOURCES POUR ÉDUQUER	63
CRÉDITS ET REMERCIEMENTS	68





# - INTRODUCTION -

## NATURE EN VILLE ET ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE , POURQUOI LE PROJET NATURE FOR CITY LIFE ?

---

**L'urgence climatique constitue l'un des défis majeurs de notre siècle. Elle impacte d'ores et déjà nos vies au quotidien : pics de chaleur estivaux, fréquence et violence des catastrophes naturelles, sécheresses, inondations, propagation de maladies, dégradation de la qualité de l'air...**

Ces impacts sont exacerbés en milieu urbain du fait de leur combinaison avec l'artificialisation des sols et la concentration des activités humaines. Or, plus de la moitié de la population mondiale vit aujourd'hui dans les zones urbaines, une proportion qui devrait encore augmenter et atteindre les 66% d'ici 2050.

Face à ces changements climatiques, renforcer l'adaptation des espaces urbains est un défi majeur à relever. Le développement et la valorisation des zones de nature (infrastructures ou trames vertes et bleues) et de l'ensemble des services rendus par la nature en ville est une réponse à cet enjeu.

Sur la base de ce constat, la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur a élaboré le projet Nature For City Life mis en œuvre sur une durée de 5 ans de 2018 à 2022 en partenariat avec les métropoles Aix-Marseille-Provence (AMP), Nice-Côte-d'Azur (NCA) et Toulon-Provence-Méditerranée (TPM) , la ville de Marseille, le Laboratoire Population Environnement Développement (LPED) d'Aix-Marseille Université, l'association AtmoSud et le Bureau des Guides du GR2013. Il vise à démontrer les services rendus par la nature en milieu urbain et d'apporter ainsi des solutions concrètes pour toutes les villes méditerranéennes en matière de changement climatique et au-delà !

## CONTEXTE DE L'EXPOSITION

---

L'exposition "Nature en ville et adaptation au changement climatique" est l'un des outils créés dans le projet européen "Nature For City Life" et s'inscrit dans les conclusions du rapport n°6 du GIEC paru en août 2021 :

« Quel que soit le rythme de réduction des émissions de gaz à effet de serre, les impacts dévastateurs du réchauffement sur la nature et l'humanité qui en dépendent vont s'accélérer », assurent les 2500 scientifiques de 195 pays rattachés au GIEC.

« La vie sur terre peut se remettre d'un changement climatique majeur en évoluant vers de nouvelles espèces et en créant de nouveaux écosystèmes. L'humanité ne le peut pas » (GIEC, Rapport n°6).

Ce rapport du GIEC, bien plus alarmiste que le précédent de 2014, a pour vocation d'éclairer les décisions politiques. Malgré l'état d'urgence climatique ce rapport indique qu'il a toujours possibilité d'agir en mettant en œuvre des mesures immédiates et drastiques. Au temps de la réflexion doit s'ajouter celui de l'action concrète et efficace.

### **Dans ce contexte, de nombreuses questions se posent :**

- Quels sont les effets locaux, sur une ville particulière, du changement climatique global ?
- Comment évolue le microclimat urbain lorsqu'une ville se développe ?
- Quelle est l'énergie nécessaire pour assurer le confort thermique des habitants ?
- Comment évoluent les émissions de CO<sub>2</sub> ?
- Comment adapter la structure urbaine au changement climatique ?

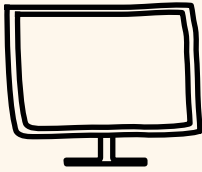
Plus d'infos pour les villes de Provence Alpes Côte d'Azur :  
<http://www.grec-sud.fr/cahier-thematique/le-cahier-ville/>



### **Le saviez vous ?**

Le GREC Sud est le petit frère régional du GIEC. Il a vocation à centraliser, retranscrire et partager la connaissance scientifique sur le climat et le changement climatique en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur. Comme le GIEC, son objectif est d'informer les gestionnaires et décideurs du territoire (élus et techniciens des collectivités locales, des espaces protégés, des grands équipements, etc.) dans l'optique d'une meilleure compréhension et d'une prise en compte des résultats scientifiques dans les politiques publiques.

## POUR ALLER PLUS LOIN



### SITES INTERNET

> **Climate change 2021 - The physical science basis :**

<https://www.ipcc.ch/languages-2/francais>

> **Le programme Nature For City Life :**

<http://www.nature4citylife.eu/>

> **Plus d'infos pour les villes de Provence Alpes Côte d'Azur :**

<http://www.grec-sud.fr/cahier-thematique/le-cahier-ville/>

Le GIEC précise qu'il est encore possible de limiter le réchauffement si nous prenons des initiatives immédiates, fortes, continues et cohérentes, et cela à l'échelle mondiale. Le niveau d'engagement de la prochaine décennie conditionnera le niveau de réchauffement après 2050.

# LES 20 POINTS CLEFS DU NOUVEAU RAPPORT DU GIEC

Le rapport du Groupe de travail I (WGI) sorti le 9 août 2021 est la plus grande mise à jour de l'état des connaissances scientifiques et de la compréhension physique sur le climat



## L'ÉTAT ACTUEL DU CLIMAT



1

Il est incontestable que l'influence humaine a réchauffé l'atmosphère, les océans et les terres. Des changements rapides et généralisés se sont produits dans l'atmosphère, les océans, la cryosphère et la biosphère.

2

100% du réchauffement climatique est dû aux activités humaines. C'est aujourd'hui un fait établi, sans équivoque

3

L'ampleur des changements récents dans l'ensemble du système climatique et l'état actuel de nombreux aspects du système climatique sont sans précédent, de plusieurs siècles à plusieurs milliers d'années.

4

Pendant les trois derniers millénaires, le niveau des mers n'a jamais augmenté aussi rapidement que depuis 1900

6

Depuis la publication du 1er rapport du GIEC en 1990, 1000 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> ont été émises. C'est presque la moitié de nos émissions depuis le début de toute l'ère industrielle.

7

L'activité humaine a réchauffé le climat à un rythme sans précédent depuis au moins 2000 ans. Les changements climatiques récents sont généralisés, rapides et s'intensifient.

5

Ces 10 dernières années ont été 1.1°C plus chaudes comparé à 1850-1900.

8

Le changement climatique d'origine humaine affecte déjà de nombreux phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes dans toutes les régions du monde.

9

Les preuves des changements observés dans les phénomènes extrêmes tels que les vagues de chaleur, les fortes précipitations, les sécheresses et les cyclones tropicaux, et, en particulier, leur attribution à l'influence humaine, se sont renforcées.

10

Estimation de la sensibilité climatique à l'équilibre à 3°C



## INFORMATIONS SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE À VENIR ET SES CONSÉQUENCES

11

Si les émissions continuent, les puits de carbone océaniques et terrestres seront moins efficaces pour ralentir l'accumulation de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère

12

Le GIEC décrit l'évolution des températures à venir selon 5 trajectoires différentes socio-économiques (Shared Socio-economic Pathways, SSP)

13

Dans tous les scénarios d'émissions, nous dépasserons le seuil de réchauffement mondial de +1,5°C dans un avenir proche, entre 2021 et 2040 et (à l'exception du plus bas, le SSP1-1.9) resterons au-dessus de +1,5°C jusqu'à la fin du siècle.

14

Les glaciers des montagnes et des pôles sont condamnés à fondre pour encore des décennies voire des siècles

15

La libération par dégel du carbone contenu dans le pergélisol, considérée sur une période de plus de 1000 ans, est irréversible.

16

Avec la poursuite du réchauffement, chaque région pourrait subir de façon différenciée plus d'évènements climatiques extrêmes, parfois combinés, et avec des conséquences multiples.

Cela a plus de chance d'arriver avec un réchauffement à +2°C que 1,5°C



## LIMITER LE CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LE FUTUR

17

Pour limiter le réchauffement, il faudra des actions fortes, rapides et durables de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, de méthane mais aussi des autres gaz à effet de serre. Cela réduirait non seulement les conséquences du changement climatique, mais améliorerait aussi la qualité de l'air.

18

Limiter le réchauffement mondial à +1,5°C ne sera plus possible sans une baisse immédiate et à large échelle des émissions de GES

20

Si nous atteignons la neutralité carbone, le réchauffement climatique devrait s'arrêter

19

De nombreux changements dus aux émissions passées et futures de gaz à effet de serre sont irréversibles pendant des siècles, voire des millénaires. Cependant, certains changements pourront être ralentis et certains arrêtés en limitant le réchauffement climatique.



@BONPOTE / WWW.BONPOTE.COM

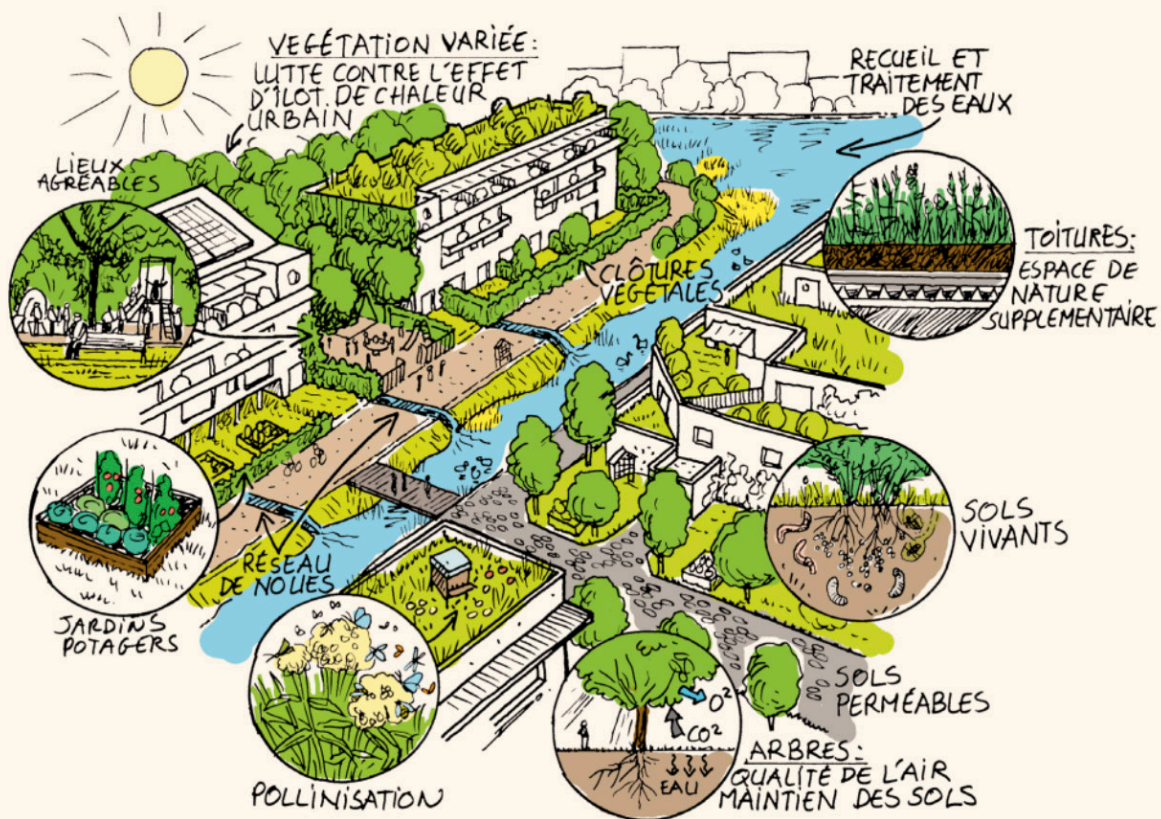




## - PANNEAU 0 - LE CLIMAT SE DÉCHAÎNE

Les espaces urbains se sont développés fréquemment « hors sol », se coupant ainsi de leurs éléments fondateurs (sol, eau, végétation, paysages environnants...). Or, la redécouverte de cette riche histoire par les villes et la nouvelle attention portée à leur dimension géographique et géologique offrent de multiples occasions de reconnecter la ville à la nature, tout en faisant face aux problématiques inhérentes au changement climatique. C'est ce que nous allons observer tout au long de ces panneaux et jeux associés.

**La Nature est, sans conteste, une des solutions d'adaptation.  
Le projet NFCL (Nature For City Life) peut y contribuer.**



Source : CESE, juillet 2018

# - PANNEAU 1.1 -

## POURQUOI LE CLIMAT EST-IL EN COLÈRE ?

### INTRODUCTION

Le bouleversement climatique constitue un enjeu sociétal majeur. Cependant, le niveau de connaissances des citoyens français sur ce sujet reste souvent faible. Par exemple, 69 % de la population française pense que le nucléaire contribue au changement climatique (Sondage BVA pour Orano, 2019). La formation de la jeunesse aux questions climatiques apparaît donc cruciale. Elle est d'autant plus opportune qu'une partie de celle-ci est mobilisée sur les enjeux climatiques, comme l'ont récemment montré les manifestations des lycéens aux côtés de Greta Thunberg.

### MESSAGE CLÉ

Par comparaison avec la serre du jardinier, la Terre possède une forme de paroi transparente, notre atmosphère, dont l'isolation thermique est parfaite avec le vide de l'espace et que seules les radiations lumineuses (réflexion de la lumière solaire et émissions infrarouges liées à la température de surface) peuvent traverser.

Les émissions infrarouges sont absorbées par certains gaz de l'atmosphère. Celui-ci se réchauffe en permanence. L'action de ces gaz à effet de serre conduit à l'équilibre thermique qui permet la vie. Certains gaz à effet de serre sont naturellement présents dans l'air comme la vapeur d'eau, ou le dioxyde de carbone. L'effet de serre est un phénomène naturel, sans lequel la vie sur terre ne pourrait exister. Les émissions d'autres gaz liés à nos activités économiques depuis la révolution industrielle du XIXe siècle, déséquilibrent ce phénomène utile mais fragile, participant à l'augmentation de l'effet de serre et qui ont pour conséquence le changement observé actuellement.



Crédits : Meem/Dicom

Plus la concentration des gaz à effet de serre augmente dans l'atmosphère, plus la chaleur reste «piégée» longtemps à la surface de la planète, ce qui a pour conséquence une hausse des températures moyennes sur Terre. C'est le phénomène d'effet de serre renforcé.

Cette hausse non maîtrisée de l'effet de serre, par effet de boule de neige, entraîne un changement climatique à l'échelle globale, et a des conséquences sur l'ensemble des écosystèmes dont l'humanité fait également partie.



## QUELS SONT CES IMPACTS ?

- Des productions agricoles en baisse dans de nombreuses régions du globe : sécheresses, cycles de végétation raccourcis, migrations de ravageurs et maladies, incendies, etc.
- Des écosystèmes perturbés : 20 à 30% des espèces animales et végétales menacées d'extinction,
- Des risques sanitaires accrus, notamment en raison de l'avancée d'insectes vecteurs de maladies,
- Certains événements météorologiques extrêmes plus nombreux (vagues de chaleur, submersion marines, sécheresses des sols, inondations, etc.),
- La montée du niveau des océans (de 26 cm à 82 cm) a un impact sur les îles, les deltas et les zones côtières très basses,
- La fonte des glaciers.

## CHIFFRES CLÉS

- + 1,8°C en moyenne en France métropolitaine entre 1961 et 2019.
- + 1,1°C en moyenne dans le monde entre 1900 et 2019.
- - 40 cm d'enneigement en 30 ans sur la station de ski de La Chartreuse en 2020
- Des vendanges avancées de 20 jours en 45 ans (source SICAVAC)
- 50% des forêts métropolitaines soumises à un risque d'incendie élevé dès 2050 pour la France et dès 2030 pour la région (source Mission Interministérielle Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts , 2020)
- Moustique tigre déjà installé dans 64 départements (source : ministère de la santé)
- Stagnation des rendements dans les cultures après une hausse continue de 35 années (source Oracle)



**Des données clés pour aborder le changement climatique dans le monde, en Europe et en France :**

**<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-du-climat/donnees-cles>**



## DANS LE PROGRAMME DU LYCÉE

**Enseignement scientifique 1ère** - Thème Le soleil, notre source d'énergie - Sous partie : le bilan radiatif terrestre.

**SVT Terminale spécifique** - Thème Les enjeux contemporains de la planète - Sous partie : Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain.

### > La Fresque du climat

Jeu de cartes collaboratif «La Fresque Du Climat», est aussi un bon moyen d'aborder simplement la question climatique. « Le sujet est difficile à traiter, il est clivant, il parle d'un futur qui n'est pas forcément souhaitable, donc c'est très difficile aujourd'hui d'aborder le sujet climatique, c'est pour ça qu'il faut l'aborder de manière très constructive, en intelligence collective », raconte Benoît Marienval, coordinateur du programme Rentrée Climat de la Fresque du Climat. Lors d'un atelier «La Fresque du Climat», le médiateur, la médiatrice, est facilitateur, il n'est pas expert. « L'expertise est dans le jeu, c'est aux participants de le comprendre et de faire par l'erreur, d'apprendre en jouant. »

Source : <https://fresqueduclimat.org>

# - PANNEAU 1.2 -

## ÇA CHAUFFE SOUS L'ATMOSPHÈRE

### INTRODUCTION

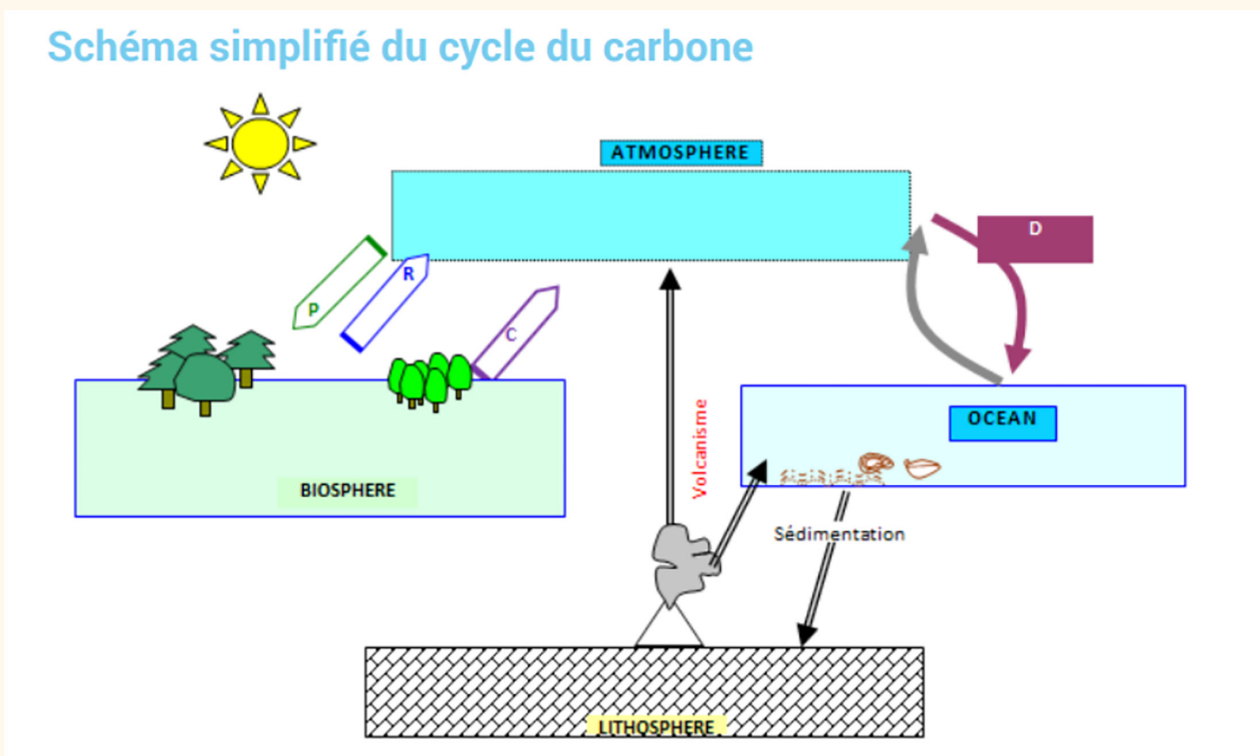
On pense souvent que les émissions de gaz à effet de serre (GES) n'ont que deux grandes causes : les transports et les industriels.

Malheureusement, la réalité est bien plus complexe. Aujourd'hui, toute activité humaine, quelle qu'elle soit, engendre directement des émissions de gaz à effet de serre, même une compagnie d'assurances ou une école. Il faut en outre y ajouter des émissions «indirectes», liées aux produits ou services consommés pour «faire tourner la boutique», et qui peuvent facilement être bien plus importantes que les émissions directes comme par exemple l'utilisation d'ordinateurs, de papier, de machines diverses...

### MESSAGE CLÉ

Le carbone est stocké dans plusieurs réservoirs superficiels : l'atmosphère, les sols, les océans, la biosphère et les roches. Les échanges de carbone entre ces réservoirs sont quantifiés par des flux (tonne/an). Les quantités de carbone dans les différents réservoirs sont constantes lorsque les flux sont équilibrés. L'ensemble de ces échanges constitue le cycle du carbone sur Terre

Source : eduscol.education.fr



Source : Banque de schémas SVT académie de Dijon

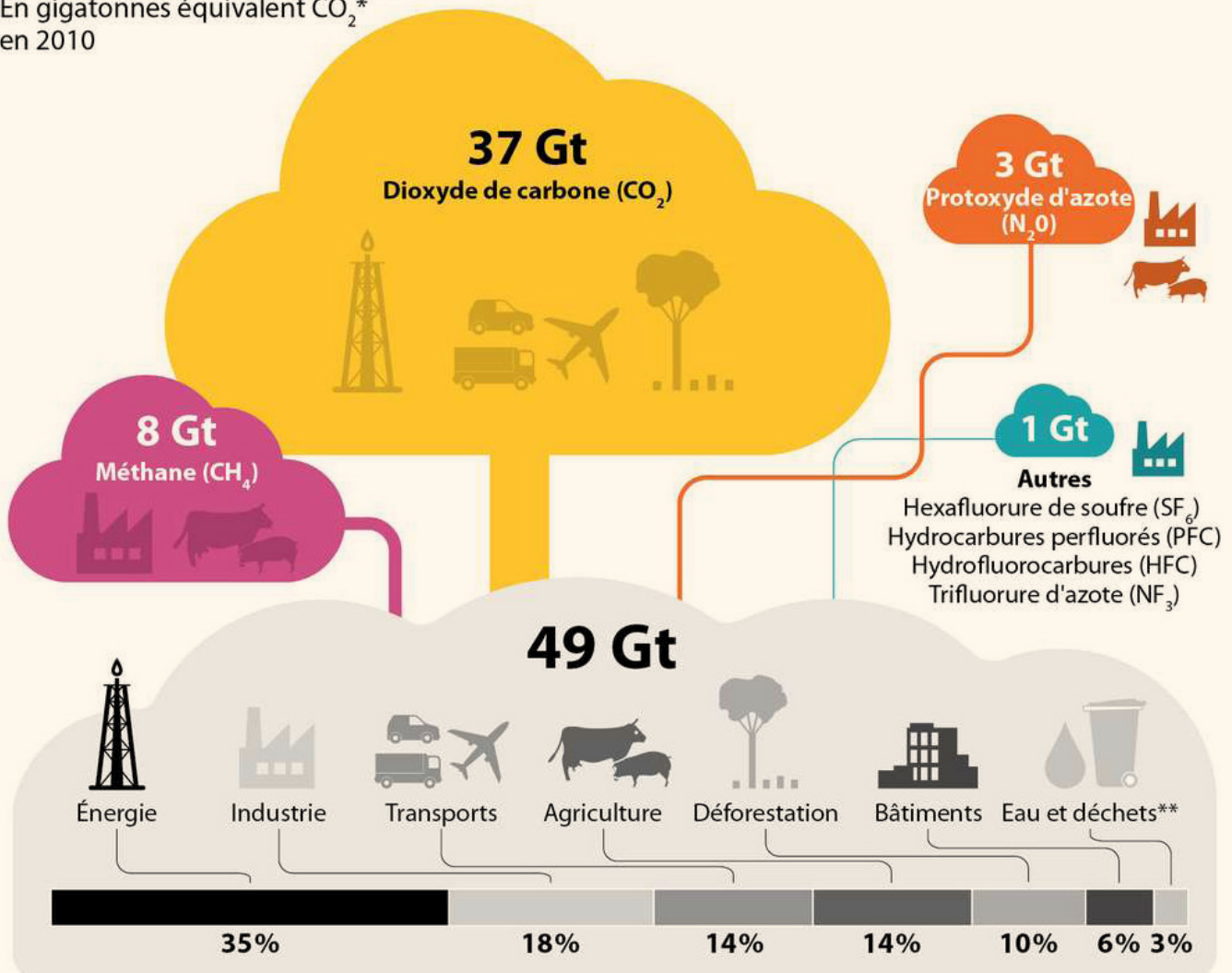
Il existe de nombreuses représentations du cycle du carbone, plus ou moins didactisées et simplifiées. On peut choisir parmi elles une version simplifiée, pour qu'elle soit compréhensible par le plus grand nombre d'élèves mais en veillant à sa rigueur scientifique. L'important est d'amener chacun à connaître les principaux réservoirs de carbone sur Terre, l'origine des flux, les mécanismes responsables des échanges, et en quoi les activités humaines impactent ce cycle de manière irréversible sur le court terme.

L'enjeu de l'étude du cycle du carbone est la compréhension des débats de société autour de la thématique du changement climatique et des moyens, à l'échelle individuelle ou collective, de limiter les modifications climatiques à venir.

## QUELQUES DONNÉES

### Les gaz à effet de serre dans le monde

En gigatonnes équivalent CO<sub>2</sub>\*  
en 2010



\*La valeur en millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> est calculée en fonction du potentiel de réchauffement global (PRG) de chaque gaz, par rapport à un kilo de CO<sub>2</sub> (1 kg de CH<sub>4</sub> = 28-30 kg de CO<sub>2</sub>, 1 kg de N<sub>2</sub>O = 265 kg de CO<sub>2</sub>, etc.)

\*\*Traitement

Sources : GIEC, cop21.gouv.fr, ministère de l'Écologie

En Provence-Alpes-Côte-d'Azur, les émissions de gaz à effet de serre sont imputables majoritairement au secteur de l'industrie manufacturière (31%), au secteur des transports (29%), et au secteur de la production d'énergie (23%).

Sources : <http://www.grec-sud.fr/>

## LES PRINCIPAUX GAZ À EFFET DE SERRE (GES)

### La vapeur d'eau ( $H_2O$ )

Elle provient de l'évaporation de l'eau sur la planète. Elle est à l'origine de 83 % de l'effet de serre naturel. Sa durée de séjour dans l'atmosphère est très courte (quelques jours), il est ainsi estimé qu'elle intervient peu dans l'effet de serre.

### Le gaz carbonique ( $CO_2$ )

Il est aussi appelé dioxyde de carbone. C'est le principal GES produit par l'activité humaine. Il est libéré lors de la combustion d'énergies fossiles, comme le charbon, le pétrole et le gaz. Principales origines : le transport, le chauffage, la production d'électricité et la déforestation.

### Le méthane ( $CH_4$ )

Il est produit par la décomposition des matières organiques : décharges, rizières, marais, feux de forêt et élevage du bétail, notamment la digestion des bovins.

Le protoxyde d'azote ( $N_2O$ ) provient essentiellement de l'agriculture intensive, des engrais chimiques et des zones humides.

### Le protoxyde d'azote ( $N_2O$ )

Il provient essentiellement de l'agriculture intensive, des engrais chimiques et des zones humides.

### L'ozone ( $O_3$ )

Il provient essentiellement de la combustion d'énergies fossiles pour le transport et des solvants ménagers et industriels.

### Les gaz fluorés ( CFC-12, HCFC-22, $CF_4$ et $SF_6$ )

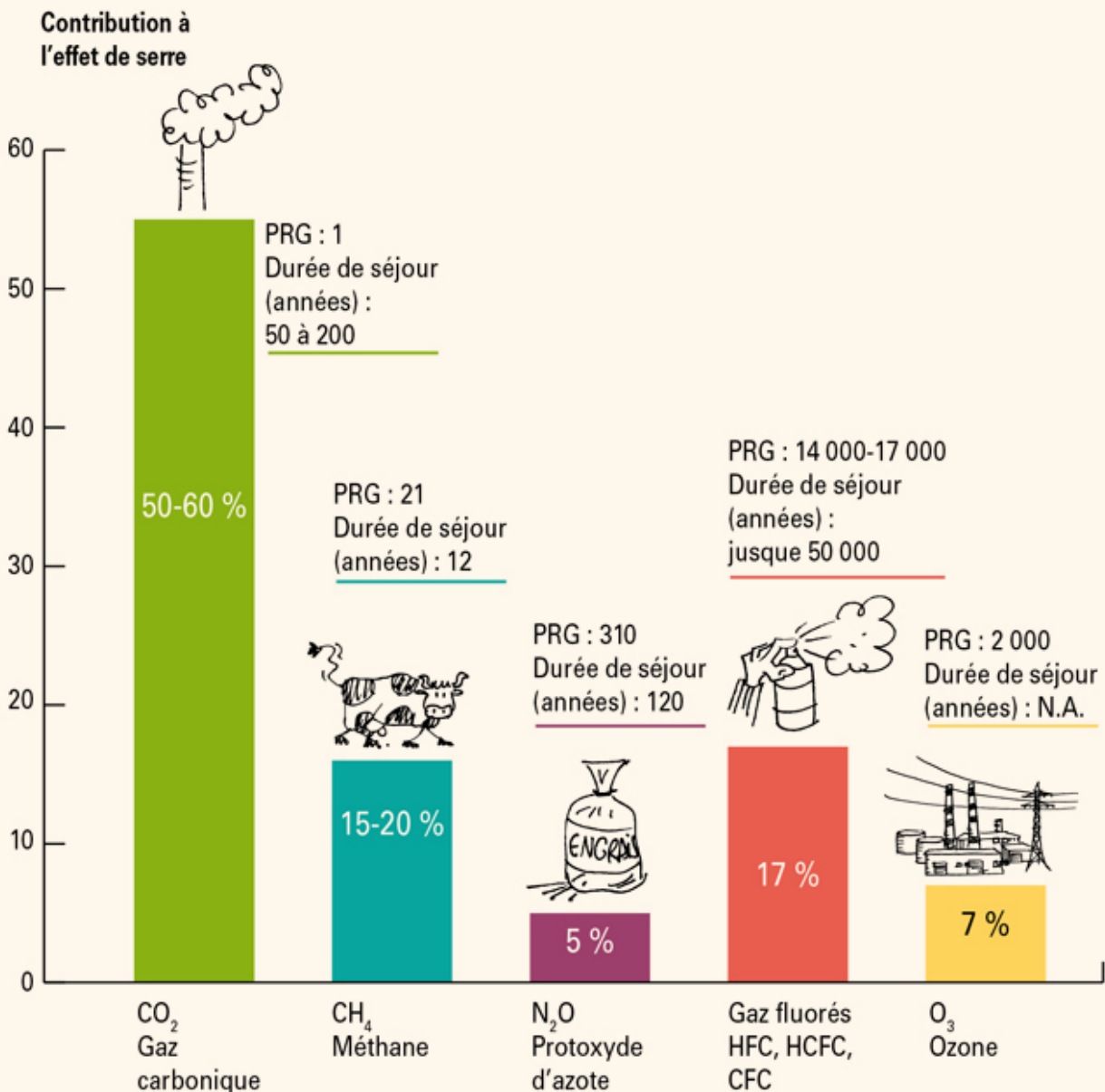
Ils sont aussi appelés « composés organiques riches en fluor et chlore » et sont créés artificiellement par l'humain. Ils n'existent pas en tant que tels dans la nature. Ils sont utilisés par l'industrie, essentiellement dans les réfrigérateurs, les climatisations, les bombes aérosol et les mousses industrielles.

## TOUS LES GES N'ONT PAS LE MÊME EFFET SUR LE CLIMAT

Leur impact dépend de :

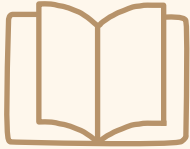
- La quantité émise
- Leur puissance, appelée « Pouvoir de Réchauffement Global » (en abrégé PRG), il permet de savoir de combien on augmente l'effet de serre lorsque l'on émet un kilo du gaz en question
- Leur durée de présence dans l'atmosphère (appelé « durée de séjour »).

## LES GES ET LEUR POUVOIR DE RÉCHAUFFEMENT GLOBAL



Source : <http://les.cahiers-developpement-durable.be/>

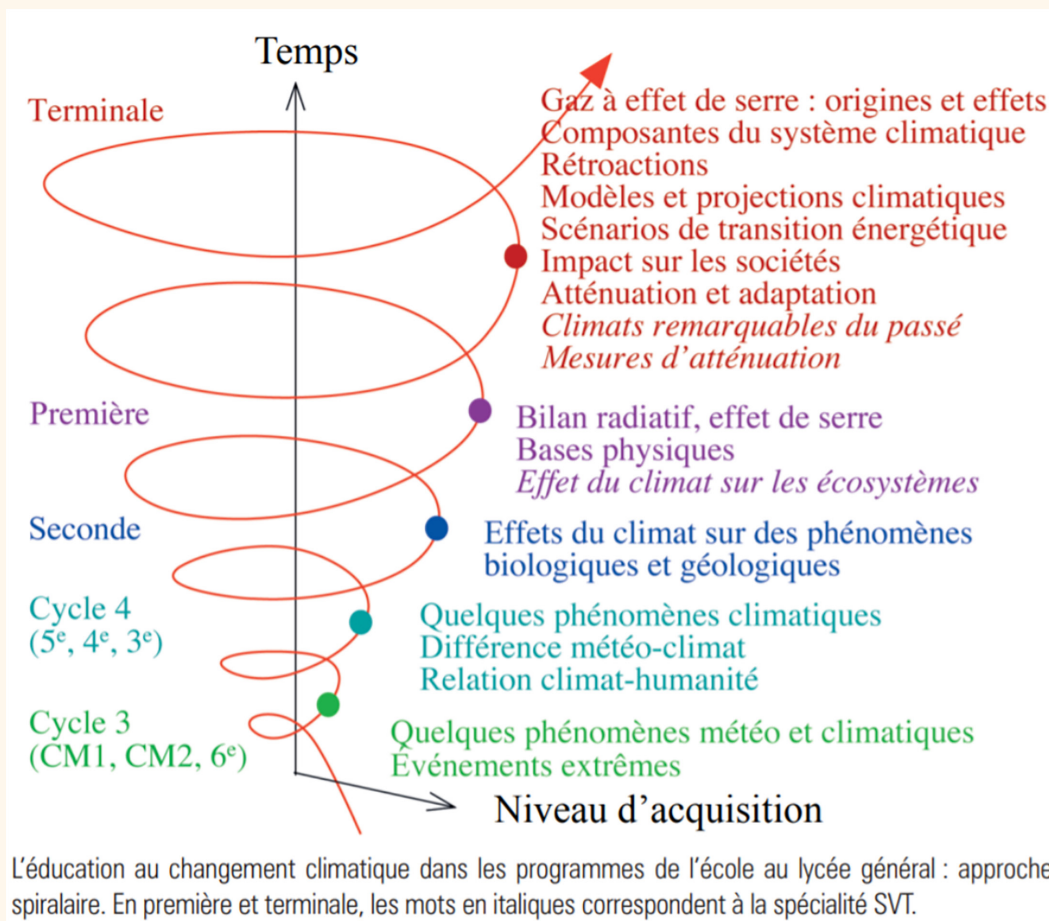
Certains gaz à effets de serre ont une durée de vie dans l'atmosphère, c'est-à-dire le temps durant lequel ce gaz peut rester présent suite à son émission, plus ou moins, allant de quelques jours à plusieurs millénaires pour les plus nocifs. On appelle cela le PRG (Pouvoir de Réchauffement Global).



## DANS LE PROGRAMME DU LYCÉE

**Enseignement scientifique** - Thème : Science, climat et société - Sous-parties : La complexité du système climatique et le climat du futur.

**SVT Terminale** - Thème Enjeux planétaires contemporains - Sous-partie : Comprendre les conséquences du réchauffement climatique et les possibilités d'action



Source : Journal La Météorologie n°106 - août 2019



## POUR ALLER PLUS LOIN (1.1 ET 1.2)

> Il existe des sites Internet qui proposent à chacun de calculer sa propre empreinte CO<sub>2</sub>. Chacun de nous peut ainsi voir quelles sont les activités de la vie quotidienne qui lui font émettre le plus de CO<sub>2</sub>.

- <https://www.goodplanet.org/fr/calculateurs-carbone/>
- <https://www.geres.eu/jagis/calculateur-impact-equivalent-co2/>

### > Le climat

Ressource canopé Explique-moi... n°55 - Le climat - Réseau Canopé (reseau-canope.fr)

La climatologie est la science qui définit le climat d'une région ou d'un lieu donnés d'après des observations recueillies sur une longue durée. Cet ouvrage tente d'expliquer de façon claire et précise ce que sont les climats et leurs dérèglements. Nous aussi, tous les jours, pouvons jouer un rôle déterminant dans le changement du climat. Pour mieux comprendre notre planète et appréhender l'avenir...

### > Météo France

- **Comprendre le climat mondial, l'effet de serre et autres mécanismes :**  
<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/comprendre-le-climat-mondial/leffet-de-serre-et-autres-mecanismes>
- **Pollution de l'air et changement climatique :**  
<http://www.meteofrance.fr/actualites/43586302-pollution-de-l-air-et-changement-climatique>

### > Causes et enjeux

- **Changement climatique : causes, effets et enjeux :**  
<https://www.ecologie.gouv.fr/changement-climatique-causes-effets-et-enjeux>
- **Appauvrissement de l'ozone stratosphérique :**  
<https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/defis-environnementaux/limites-planetaires/les-9-limites-ecologiques-de-la-planete/article/appauvrissement-de-l-ozone-stratospherique>

### > Conséquences sur l'alimentation, l'eau, la nature

- **Le réchauffement climatique fait peser un risque croissant de crise alimentaire mondiale :**  
<https://www.novethic.fr/actualite/environnement/climat/isr-rse/le-rechauffement-climatique-va-provoquer-une-crise-alimentaire-mondiale-dont-les-premices-sont-deja-visibles-147637.html>
- **Changement climatique et sécurité alimentaire : un test crucial pour l'humanité ? :**  
<http://regardssurlaterre.com/changement-climatique-et-securite-alimentaire-un-test-crucial-pour-lhumanite>



- **Réchauffement climatique : quelles conséquences sur l'eau ? :**  
<https://www.cieau.com/eau-transition-ecologique/enjeux/rechauffement-climatique-les-consequences-sur-leau/>
- **Déforestation :**  
<https://www.conservation-nature.fr/ecologie/la-deforestation/>

#### > Définitions et rapports

- **Réchauffement climatique : définition, causes et conséquences :**  
<https://youmatter.world/fr/definition/definition-rechauffement-climatique/>
- **Congrès mondial de la Nature UICN :**  
<https://uicn.fr/biodiversite-et-changement-climatique/>
- **Rapports sur le climat IPCC :**  
<https://www.ipcc.ch/srccl/>

#### > Quelques vidéos Youtube

- Débat sur le changement climatique dans un lycée de Bretagne, 15/03/2019, France 3 Bretagne
- Le changement climatique, c'est quoi ?
- Conférence-atelier sur le changement climatique, 21/09/2016, Licéo FrancoMx
- Les scénarios du réchauffement climatique, 23/10/2015, AFP
- Modèles climatiques, 02/01/2016, Le Réveilleur

## - PANNEAU 2.1 - QUELS VISAGES PREND LA COLÈRE DU CLIMAT ?

### INTRODUCTION

Le climat de la Terre n'a jamais été figé. Notre planète a connu des périodes glaciaires (froides) et interglaciaires (plus chaudes). Nous savons aujourd'hui, grâce à l'étude des carottes de glace ou des pollens, que ces phases climatiques ont alterné tous les 100 000 ans environ.

Mais le réchauffement climatique actuel n'a rien à voir avec ces cycles naturels. Les études scientifiques à ce sujet sont incontestables : la hausse de température que la planète connaît depuis le milieu du 20<sup>e</sup> siècle est la conséquence directe des activités humaines, et notamment du rejet massif de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

### MESSAGE CLÉ

#### **Le constat alarmant du GIEC**

Le proche avenir climatique du pays, d'ici à 2050, est pour l'essentiel déjà écrit. Que nous réduisions fortement les émissions globales de gaz à effet de serre ou que celles-ci se poursuivent au rythme actuel, il faut faire face à une aggravation significative des divers impacts du réchauffement déjà observables. À plus long terme, après 2050, le scénario des évolutions climatiques dépendra de la capacité de la communauté internationale à se mobiliser enfin pour réduire les émissions. Dans le scénario optimiste, mais de moins en moins probable, de leur réduction forte et rapide, nous pourrions nous maintenir dans une situation climatique maîtrisée. En revanche, dans le scénario de leur poursuite au rythme actuel, la France serait conduite dans une situation alarmante vers 2080.

### DES CONSÉQUENCES EN CHAÎNE

Ce réchauffement global a de nombreuses conséquences. La première, et la plus évidente, est mécaniquement la fonte des glaces. En un demi-siècle, plus de 9 000 milliards de tonnes de glaciers ont ainsi fondu, de la banquise des pôles aux glaciers de montagne.

Résultat : le niveau des océans monte, et des millions d'habitants risquent de voir leur territoire disparaître sous les eaux d'ici la fin du siècle. Les premiers réfugiés climatiques ont déjà dû fuir leur foyer, englouti sous les eaux. D'autres ont dû partir à cause de la salinisation des champs agricoles, devenus impropres à la culture.

Le changement de composition de l'atmosphère a aussi une influence directe sur les phénomènes climatiques. Inondations, cyclones, sécheresses, incendies... Les catastrophes naturelles s'intensifient depuis quelques années déjà. Leur fréquence devrait également s'accroître d'ici la fin du XXI<sup>e</sup> siècle.

Un peu partout sur la planète naissent des initiatives pour tenter de ralentir le réchauffement climatique. Comportements individuels (ne plus prendre l'avion) ou innovations technologiques (biocarburants), une prise de conscience notable a eu lieu ces dernières années. Elle se poursuit grâce à la pédagogie mise en place autour de ces sujets, notamment auprès des plus jeunes.

Car même les accords de Paris, derniers textes d'envergure signé lors de la COP21 en 2015, sont peu respectés. On estime qu'à l'heure actuelle, seuls 16 pays sur les 197 signataires ont pris des mesures suffisantes pour tenir les objectifs fixés. La France n'en fait pas partie.

### Zoom sur les impacts en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur

Il faut rappeler que les modèles climatiques numériques utilisés pour se projeter à la fin du 21<sup>e</sup> siècle sont des programmes informatiques qui, à partir des équations de la mécanique des fluides et de la thermodynamique, simulent l'évolution des paramètres météorologiques pour les futures décennies.

- 75% des communes ont été touchés au moins une fois par des incendies au cours des 50 dernières années.
- Jusqu'à 27 journées chaudes (au-delà de 25°) par an avec la zone du delta du Rhône qui connaîtra des périodes de forte chaleur particulièrement longues en été.
- Hausse des températures : +2,1 vers 2030, +3,1 vers 2050 et +5,2 vers 2080 avec des hausses maximales sur les Alpes du Sud, moins rapidement sur le littoral.
- Jusqu'à 3 journées par an de précipitations supérieures à 190 mm, avec toutefois des précipitations moyennes en baisse (-200mm en 2080), entraînant sécheresse d'un côté et inondation de l'autre.



### DANS LE PROGRAMME DU LYCÉE

**Première Géographie** - Thème Sociétés et environnements - Sous partie : des équilibres fragiles.

**Études de cas possibles** - Le changement climatique et ses effets sur un espace densément peuplé.

**Première Programme d'humanités, littérature et philosophie** - Thème L'Humanité en question - Sous partie : l'humain et ses limites.

# - PANNEAU 2.2 -

## LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET LA SANTÉ

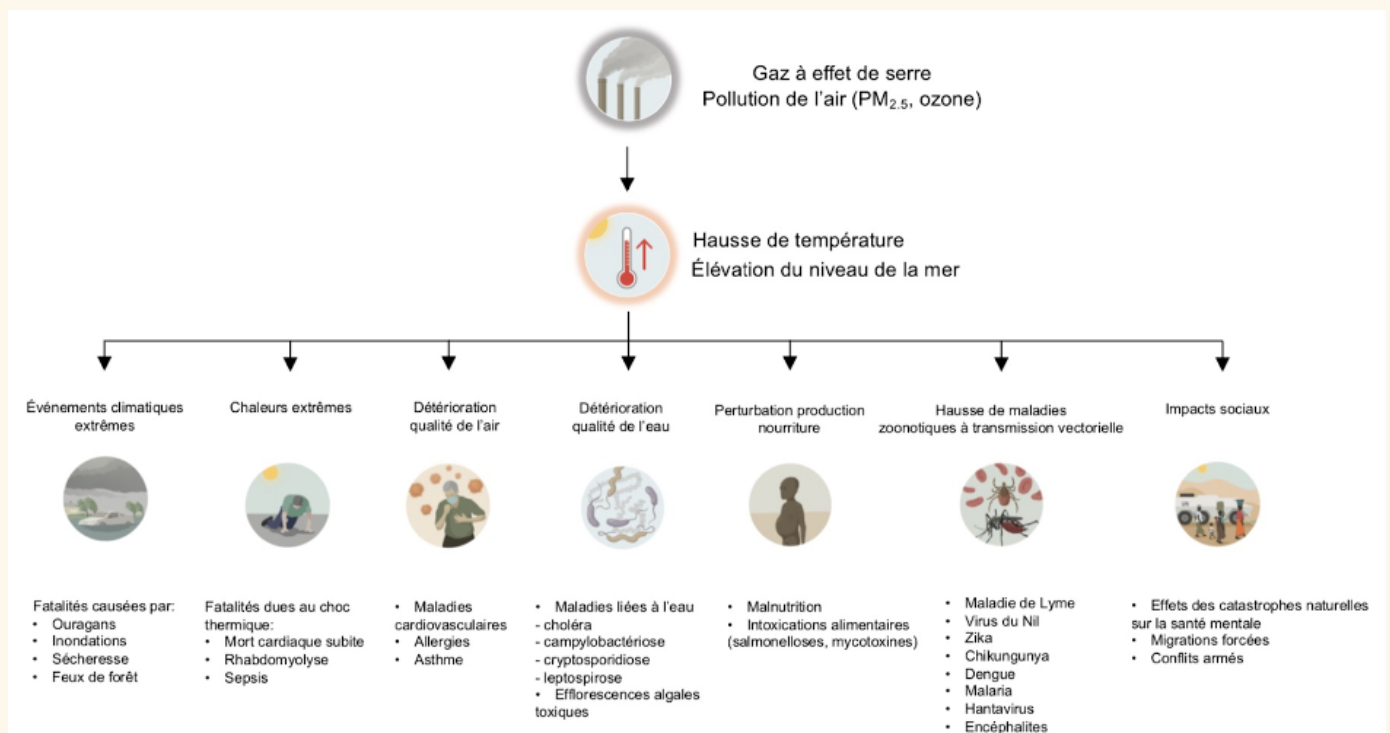
### INTRODUCTION

Quels seront les impacts, directs et indirects du réchauffement climatique sur notre santé ? En effet, les conséquences du changement climatique sur la santé sont nombreux. Le réchauffement de la planète pourrait accentuer l'impact de nombre de maladies, qu'elles soient respiratoires, parasitaires, infectieuses... et les implications pour la santé pourraient se faire sentir plus vite qu'on ne le croit.

### MESSAGE CLÉ

La réduction des GES aura aussi un effet positif sur la santé des habitants. La combustion des énergies fossiles libère non seulement du dioxyde de carbone, mais aussi des particules fines et de l'ozone, qui sont très toxiques pour la santé humaine. Une étude de 2013 de l'université de Caroline du Nord, parue dans Nature Climate Change, avait ainsi estimé que la réduction des émissions de GES pouvait sauver de nombreuses vies : environ un demi-million par an en 2030.

Allergies, affections respiratoires, cancers, impacts des hausses des prix alimentaires... nombreux sont les phénomènes qui en témoignent : la santé humaine dépend de celle de son écosystème, la Terre. Les atteintes à l'environnement et aux milieux naturels ont des répercussions sur le bien-être individuel et collectif.



Source : <https://observatoireprevention.org/2019/06/12/les-effets-des-changements-climatiques-sur-la-sante/>



## DANS LE PROGRAMME DU LYCÉE

**SVT Seconde** - Thème Corps humain et santé - Sous partie Micro-organismes et santé.

**SVT 1ère spé** - Thème Corps humain et santé - Sous partie : Le fonctionnement du système immunitaire humain.

**Enseignement scientifique Terminale** - Thème Une histoire du vivant - Sous partie : L'évolution comme grille de lecture du monde ("maladies et résistances").

**Sciences et technologies de la santé et du social (ST2S)** - Spécialité Biologie et physiopathologie humaines.

## POUR ALLER PLUS LOIN (2.1 ET 2.2)

### > Agence Régionale de la Santé (ARS)

- **La cellule régionale de Santé publique France en région Sud Provence-Alpes-Côte-d'Azur et en Corse publie chaque semaine un point épidémiologique dénommé « Veille-Hedo » :**  
<https://www.paca.ars.sante.fr/veille-hebdo>

### > Météo France

- **Décrypter le climat de nos villes - les villes face au changement climatique :**  
<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/decrypter-le-climat-de-nos-villes/les-villes-face-au-changement-climatique>

### > GREC SUD

- **Site web du GREC-Sud :**  
<http://www.grec-sud.fr/>
- **Le cahier «Santé» du GREC-Sud :**  
<http://www.grec-sud.fr/cahier-thematique/sante/>
- **Articles du cahier Climat du GREC-Sud :**  
<http://www.grec-sud.fr/article-cahier/articles-du-cahier-climat/>
- **Articles du cahier mer et littoral du Grec-Sud :**  
<http://www.grec-sud.fr/article-cahier/articles-du-cahier-mer-et-littoral/les-effets-du-changement-climatique-sur-la-biodiversite-et-le-risque-sanitaire/le-changement-climatique-est-il-propice-au-developpement-des-moustiques/>
- **Le cahier «Ville» :**  
<http://www.grec-sud.fr/cahier-thematique/le-cahier-ville/>

### > Le changement climatique et les villes, site Europa.eu :

<https://www.eea.europa.eu/fr/signaux/signaux-2015/interviews/le-changement-climatique-et-les-villes>

### > Encyclopédie :

- **Changement climatique - quels effets sur la santé ? :**  
<https://www.encyclopedie-environnement.org/sante/changement-climatique-effets-sante-de-lhomme/>



# - PANNEAU 3.1 -

## LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET LA SANTÉ

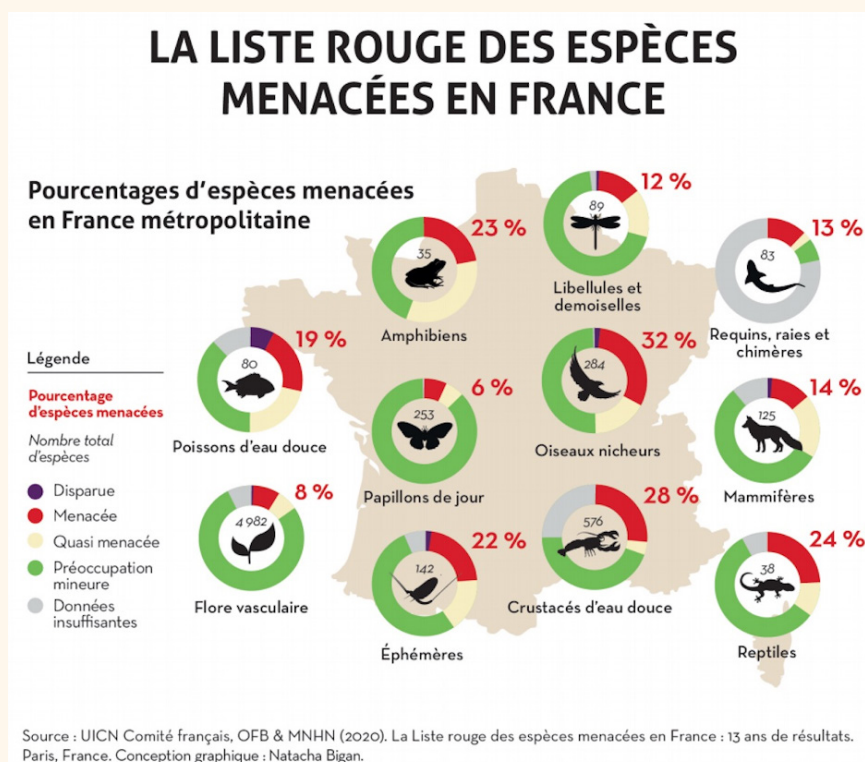
### INTRODUCTION

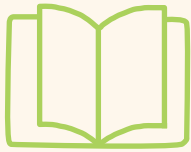
La biodiversité englobe à la fois la diversité des écosystèmes (les milieux naturels), celle des espèces qui peuplent notre planète (être-vivants) et les relations qui existent entre elles (communication - interaction). Elle se définit de l'échelle globale à celle de la molécule.

### MESSAGE CLÉ

La France est au 8ème rang des pays hébergeant le plus grand nombre d'espèces animales et végétales mondialement menacées. Les territoires d'outre-mer abritent notamment une incroyable diversité d'espèces et d'écosystèmes, souvent endémiques (qui ne se retrouvent pas ailleurs). Cette biodiversité, qui signifie la diversité de toutes les formes du vivant (gènes, espèces, écosystèmes) est un patrimoine vivant unique dont nous dépendons tous ; il s'agit en effet du support de toute vie. Menacée par les activités humaines (surexploitation des ressources, pollutions, artificialisation, etc.) et les effets du changement climatique, la biodiversité est aujourd'hui en déclin.

### CHIFFRES CLÉS





## DANS LE PROGRAMME DU LYCÉE

**SVT Seconde** - Thème La Terre, la vie et l'organisation du vivant - Sous partie : Biodiversité, résultat et étape de l'évolution.

**Lycée agricole** - Thème biologie écologie.

## POUR ALLER PLUS LOIN

### > Région Sud Provence-Alpes-Côte-d'Azur :

- **L'avenir de notre territoire, le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) :**

<https://www.maregionsud.fr/la-region-en-action/amenagement-et-developpement-durable/lavenir-de-nos-territoires-le-sraddet#:~:text=Le%20premier%20SRADDET%20de%20France,l'avenir%20de%20nos%20territoires.>

### > Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL Provence-Alpes-Côte-d'Azur) :

- **Le plan climat-énergie territorial en bref :**  
<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/le-plan-climat-energie-territorial-en-bref-a2946.html>
- **La TVB dans les ScoT de la Région PACA :**  
<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/la-tvb-dans-les-scot-de-la-region-paca-a7094.html>

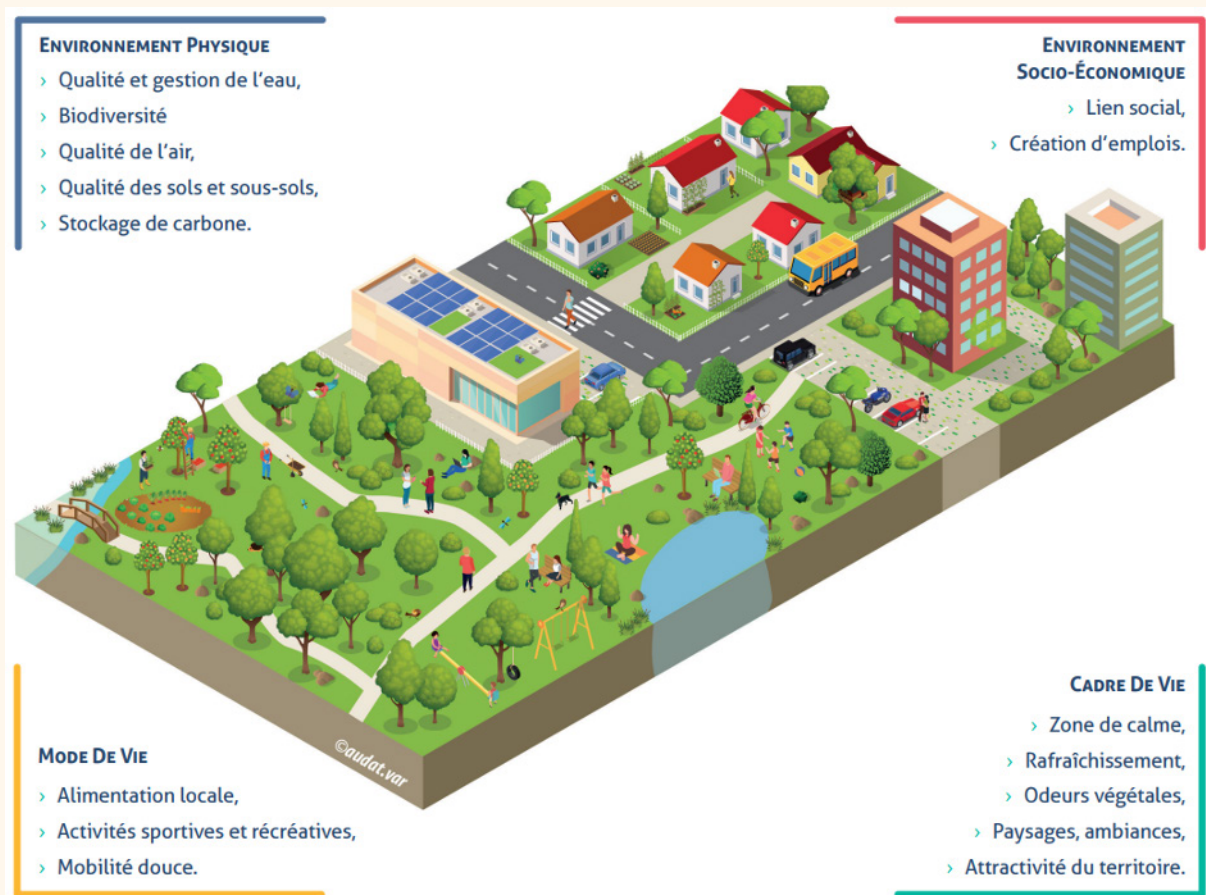
## - PANNEAU 3.2 - ET EN VILLE ALORS ?

### INTRODUCTION

Nous ne sommes qu'un maillon dans cette diversité biologique. Depuis le sommet de la Terre à Rio en 1992, la préservation de la biodiversité est considérée comme l'un des enjeux essentiels du développement durable à l'échelle mondiale, et pour cause, elle est le pilier du bon fonctionnement de notre planète. C'est elle qui nous nourrit, nous abreuve, nous habille, nous permet de respirer et de vivre.

### MESSAGE CLÉ

Les villes sont au cœur des enjeux liés aux changements climatiques. La multiplication des événements extrêmes et des risques environnementaux, sanitaires et sociaux fait des solutions fondées sur la nature des stratégies sans regrets. Mais comment mener cette transition vers une ville verte et résiliente ?



Source : [audat.var](http://audat.var)



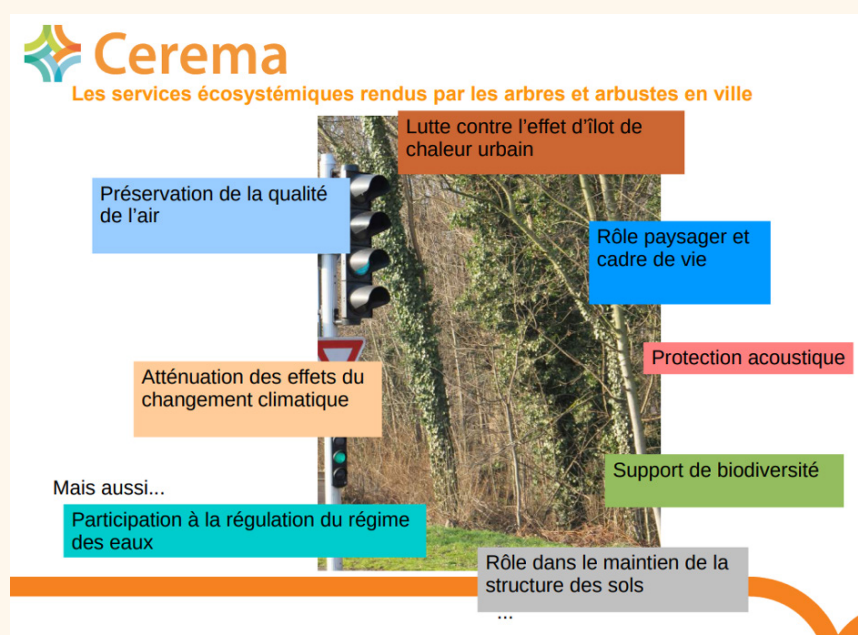
## QUELS SONT CES SERVICES DONT LES ÊTRES HUMAINS BÉNÉFICIENT, BIEN SOUVENT SANS LE SAVOIR ?

- Un support du vivant : la nature est support du vivant en ville qu'il soit végétal ou animal (mammifères, oiseaux, insectes, etc.). Elle est à la fois refuge, source de nourriture, lieu de vie des espèces animales et végétales présentes en ville, mais également vecteur de pollinisation. La nature en ville assure donc le bon fonctionnement des écosystèmes et permet ainsi la réalisation de tous les autres services.
- L'atténuation et la gestion des pollutions et des risques : en absorbant une partie des polluants de l'air, en régulant l'eau pluviale lors de fortes précipitations, en atténuant les îlots de chaleur lors des périodes de canicule, la nature en ville tient un véritable rôle sanitaire en ville.
- L'approvisionnement alimentaire par la production en partie de fruits et légumes nécessaires à notre alimentation au plus près des consommateurs.
- Le lien social et la culture : les espaces de nature permettent les activités de plein air, de sport et d'art. Lieux de rencontre pour tous, les espaces verts favorisent les liens sociaux et la mixité sociale.

## LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

Les écosystèmes procurent de nombreux services dits services écologiques ou services écosystémiques. Certains étant vitaux pour de nombreuses espèces ou groupes d'espèces, ils sont généralement classés comme bien commun et/ou bien public.

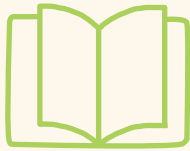
## EXEMPLE DES SERVICES RENDUS PAR LES ARBRES



Source : [http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/5\\_l\\_arbre\\_en\\_ville\\_cerema-ville\\_de\\_metz.pdf](http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/5_l_arbre_en_ville_cerema-ville_de_metz.pdf)

«La mauvaise herbe n'est jamais qu'une plante mal aimée» - Ella Wheeler Wilcox, auteure et poète

Il y a un risque accentué de dépérissement et de migration, les essences menacées étant celles qui ne supportent pas les sécheresses ainsi que les essences montagnardes, au profit d'espèces susceptibles de se développer (chêne vert par exemple), accentué par un risque significatif de l'impact des parasites (encres du chêne, ...) au moins pour une partie du territoire régional.



## DANS LE PROGRAMME DU LYCÉE

**SVT 1ère spé** - Thème Les enjeux contemporains de la planète - Sous partie : Ecosystèmes et services environnementaux.

**Enseignement scientifique Terminale** - Thème Une histoire du vivant - Sous partie : La biodiversité et son évolution.

## POUR ALLER PLUS LOIN

### > Les services rendus à la société par les écosystèmes :

- **Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France :**  
[https://uicn.fr/wp-content/uploads/2016/09/Brochure\\_Panorama\\_des\\_services-vol1.pdf](https://uicn.fr/wp-content/uploads/2016/09/Brochure_Panorama_des_services-vol1.pdf)
- **TEEB (2010) L'Économie des écosystèmes et de la biodiversité : Intégration de l'économie de la nature. Une synthèse de l'approche, des conclusions et des recommandations de la TEEB :**  
[http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Additional%20Reports/Interim%20report/TEEB%20Interim%20Report\\_French.pdf](http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Additional%20Reports/Interim%20report/TEEB%20Interim%20Report_French.pdf)
- **Les services rendus à la société par les écosystèmes :**  
<https://naturefrance.fr/les-services-rendus-la-societe-par-les-ecosystemes>
- **L'évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques :**  
<https://www.ecologie.gouv.fr/evaluation-francaise-des-ecosystemes-et-des-services-ecosystemiques>
- **The seagrass *Posidonia oceanica*: Ecosystem services identification and economic evaluation of goods and benefits :**  
<https://medtrix.fr/wp-content/uploads/2019/09/Campagne2015-posidonia-ecosystem-services-economical-value.pdf>
- **The value of world's ecosystem services and natural capital/**  
[https://www.biodiversity.ru/programs/ecoservices/library/common/doc/Costanza\\_1997.pdf](https://www.biodiversity.ru/programs/ecoservices/library/common/doc/Costanza_1997.pdf)

- **Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes. Contribution à la décision publique.**  
[http://archives.strategie.gouv.fr/cas/system/files/rapport\\_18\\_biodiversite\\_web.pdf](http://archives.strategie.gouv.fr/cas/system/files/rapport_18_biodiversite_web.pdf)
- **Évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques (EFESE) :**  
<http://www.observatoire-biodiversite-paca.org/environnement/services-ecosystemiques/evaluation-franaaise-des-ecosystemes-et-des-services-ecosystemiques-efese~509.html>
- **Les services écosystémiques :**  
[https://www.youtube.com/watch?v=pXL3TUjtdg8&ab\\_channel=clicsvt88](https://www.youtube.com/watch?v=pXL3TUjtdg8&ab_channel=clicsvt88)

#### > Les services écosystémiques de la nature en ville :

- **Valeur économique des effets sur la santé de la nature en ville :**  
[https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2267\\_valeur\\_economique\\_effets\\_sante\\_nature\\_ville\\_revisee.pdf](https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2267_valeur_economique_effets_sante_nature_ville_revisee.pdf)
- **S'adapter aux changements climatiques - Mener la transition avec la nature en ville :**  
[https://www.plante-et-cite.fr/Ressource/fiche/491/s\\_adapter\\_aux\\_changements\\_climatiques\\_mener\\_la\\_transition\\_avec\\_la\\_nature\\_en\\_ville](https://www.plante-et-cite.fr/Ressource/fiche/491/s_adapter_aux_changements_climatiques_mener_la_transition_avec_la_nature_en_ville)

#### > Biodiversité :

- **La biodiversité sous pression :**  
[Quel est l'état de la biodiversité en France, les principales menaces | Vie publique.fr \(vie-publique.fr\)](http://vie-publique.fr)
- **CERIMES, Centre de ressources et d'information sur les multimédias pour l'enseignement supérieur :**  
[https://www.canal-u.tv/producteurs/cerimes/museum\\_national\\_d\\_histoire\\_naturell](https://www.canal-u.tv/producteurs/cerimes/museum_national_d_histoire_naturell)

## - PANNEAU 4 -

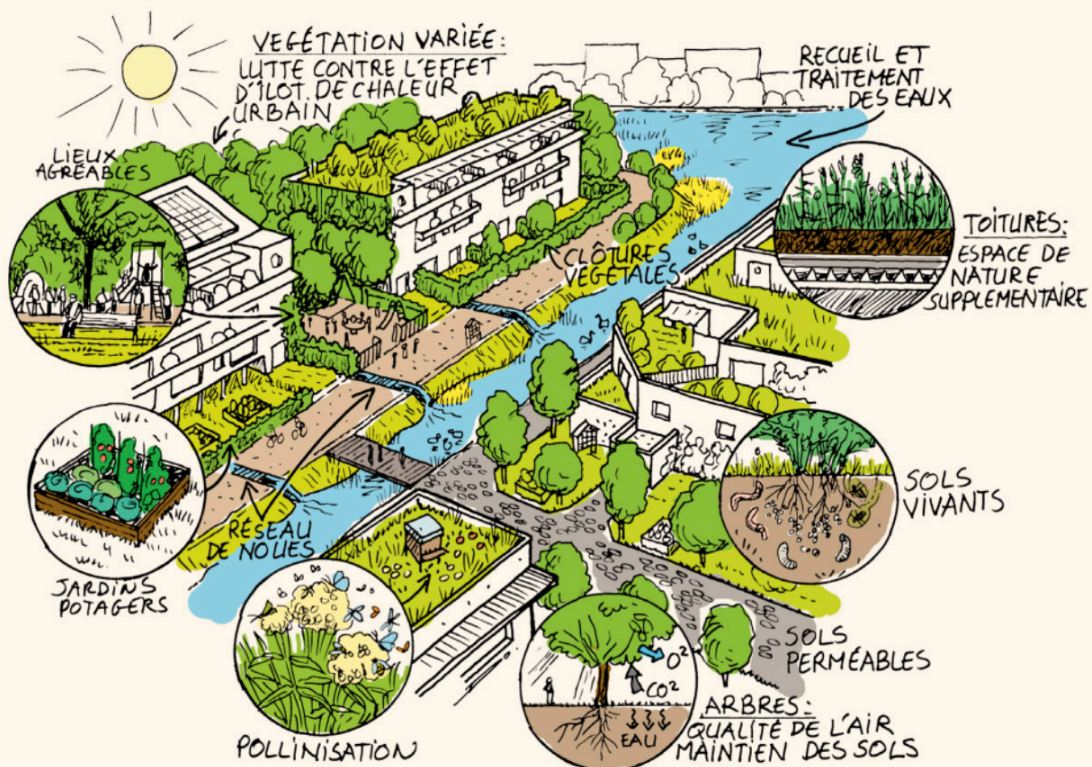
### NATURE URBAINE : OÙ, QUOI, COMMENT ?

#### MESSAGE CLÉ

Nature et ville, ces deux termes pourraient être presque antagonistes. Pourtant, sans la nature, nos villes ne seraient pas les mêmes. Tout dans la ville se lie à la nature : de l'endroit du territoire où elle s'est établie et avec lequel elle a dû s'organiser, aux parcs, jardins, fontaines... qui la constituent. Penser la ville hors sol, c'est oublier ces liens essentiels.

L'eau, l'air, les sols, la faune, la flore, les milieux naturels et semi-naturels, les squares, les jardins, les toitures et murs végétalisés... À y regarder de près, la nature en ville se trouve partout ! Même le bâti est un support pour cette nature, servant notamment de refuge à certaines espèces cavernicoles (comme les chiroptères) ou nicheuses comme les martinets ou les hirondelles.

La nature en ville, sous toutes ses formes, est source de services de régulation, de support, de production et de services culturels : réduction de la pollution atmosphérique, séquestration du carbone, réduction des eaux de ruissellement, régulation de la température et économies d'énergie, récréation et autres aménités environnementales... Son apport, en termes de santé mentale et physique des populations, est de plus en plus attesté par la science.



Source : CESE, juillet 2018



### Quelques données chiffrées :

- Un arbre adulte peut absorber 20 kg de particules présentes dans l'air en un an (ADEME)
- Les végétaux font baisser la température dans les rues de -0,5 à - 2°C (ADEME)

## 9 ACTIONS POUR FAVORISER LA BIODIVERSITÉ EN VILLE



- 1 - Pratiquer la gestion différenciée des espaces verts
- 2 - Créer des cheminements pour les piétons... et les autres espèces !
- 3 - Aménager des parcs urbains
- 4 - Préserver certaines dents creuses (espace vacant entre deux bâtiments)
- 5 - Réintroduire les arbres en ville
- 6 - Planter des vergers dans l'espace public
- 7 - Développer des jardins familiaux
- 8 - Utiliser des matériaux perméables
- 9 - Gérer l'eau pluviale de façon naturelle



## DANS LE PROGRAMME DU LYCÉE

**SVT 1ère spé** - Thème Les enjeux contemporains de la planète - Sous partie : De la plante sauvage à la plante domestiquée.

### POUR ALLER PLUS LOIN

#### > La nature en ville, les relations entre la Nature et la société :

- **Les fiches Nature en ville : méthodologie pour intégrer la nature comme élément de confort urbain :**  
<https://www.cerema.fr/fr/actualites/fiches-nature-ville-methodologie-integrer-nature-element>
- **La nature en ville - l'improbable biodiversité :**  
<https://www.cairn.info/revue-geographie-economie-societe-2011-1-page-45.htm>
- **Nature en ville : aménager aujourd'hui les communes de demain :**  
<https://www.mission-economie-biodiversite.com/publication/nature-en-ville-amenager-aujourd'hui-les-communes-de-demain>
- **Avis du CESE en juillet 2018 - La nature en ville : comment accélérer la dynamique ? :**  
[http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2018/2018\\_21\\_nature\\_ville.pdf](http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2018/2018_21_nature_ville.pdf)
- **Sondage sur la relation entre le besoin de nature pour l'être humain :**  
[https://docs.cdn.yougov.com/8o6yrvtw18/Results%20for%20YouGov%20FR%20\(Nature%20et%20%C3%A9vasion\)%20128%2018.6.2020.pdf](https://docs.cdn.yougov.com/8o6yrvtw18/Results%20for%20YouGov%20FR%20(Nature%20et%20%C3%A9vasion)%20128%2018.6.2020.pdf)

#### > Autres ressources pour les enseignants sur la nature en ville :

- **Un dessin animé sur la nature en ville - Biodiv'ille :**  
[www.biodiville.org/a/488/un-dessin-anime-sur-la-nature-en-ville](http://www.biodiville.org/a/488/un-dessin-anime-sur-la-nature-en-ville)  
 Un dessin animé sur la nature en ville. La ville de Rennes propose 4 court-métrages d'animation, dans lesquels deux enfants parcourent les rues et leur histoire, avec l'aide d'un employé municipal et de sa balayeuse magique qui voyage dans le temps. L'un d'entre eux est dédié à la nature en ville.
- **Guide enseignant Ressources sur la thématique « En ville :**  
[disciplines.ac-toulouse.fr/.../files/fichiers/ressources\\_sur\\_la\\_ville.pdf](http://disciplines.ac-toulouse.fr/.../files/fichiers/ressources_sur_la_ville.pdf) · Fichier PDF  
 L'objectif de ce guide est de faciliter le travail de recherche de ressources pédagogiques sur la thématique « En ville ». Vous trouverez dans les documents suivants un tableau synoptique des compétences qui peuvent être acquises à travers cette thématique ainsi que des idées d'activités à mettre en place.

- **Guide enseignant - ressource sur la thématique “en ville” :**  
[https://disciplines.ac-toulouse.fr/casnav/sites/casnav.disciplines.ac-toulouse.fr/files/fichiers/ressources\\_sur\\_la\\_ville.pdf](https://disciplines.ac-toulouse.fr/casnav/sites/casnav.disciplines.ac-toulouse.fr/files/fichiers/ressources_sur_la_ville.pdf)

## - PANNEAU 5 - LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET LA SANTÉ

### INTRODUCTION

La problématique de la préservation de la biodiversité est, depuis le Grenelle de l'environnement, intimement liée aux questions d'aménagement du territoire. Aujourd'hui, l'objectif est de parvenir à trouver un juste milieu entre protéger des espaces et permettre aux territoires de continuer à se développer. Il s'agit de préserver, voire de recréer des continuités écologiques pour permettre aux espèces de vivre dans des paysages fortement modifiés par l'être humain. Ces continuités ou trames sont constituées de réservoirs et de corridors.

Ces trames permettent la dispersion, la migration, l'alimentation et la reproduction des espèces ; les trames peuvent exister préalablement ou être recréées (cours d'eau, haies, alignements d'arbres, chemins piétonniers ou piste cyclable végétalisée...).

### MESSAGE CLÉ

La ville est organique, elle a sa vie, ses flux, elle a des secteurs qui souffrent, d'autres qui la régénèrent. Il faut la considérer comme un écosystème vivant dans lequel chaque activité humaine, grande ou petite, courte ou pérenne, influence le tout.

Les trames régénératrices, verte, brune, bleue, blanche et noire prennent leur sens dans un travail de co-construction avec l'ensemble des acteurs et usagers de la ville : citoyens, entreprises, institutions, universités, et c'est en les traçant de concert qu'on peut réellement modifier notre relation avec la nature en milieu urbain.



## QUELS OBJECTIFS SELON LES DIFFÉRENTES TRAMES ?

### La trame verte

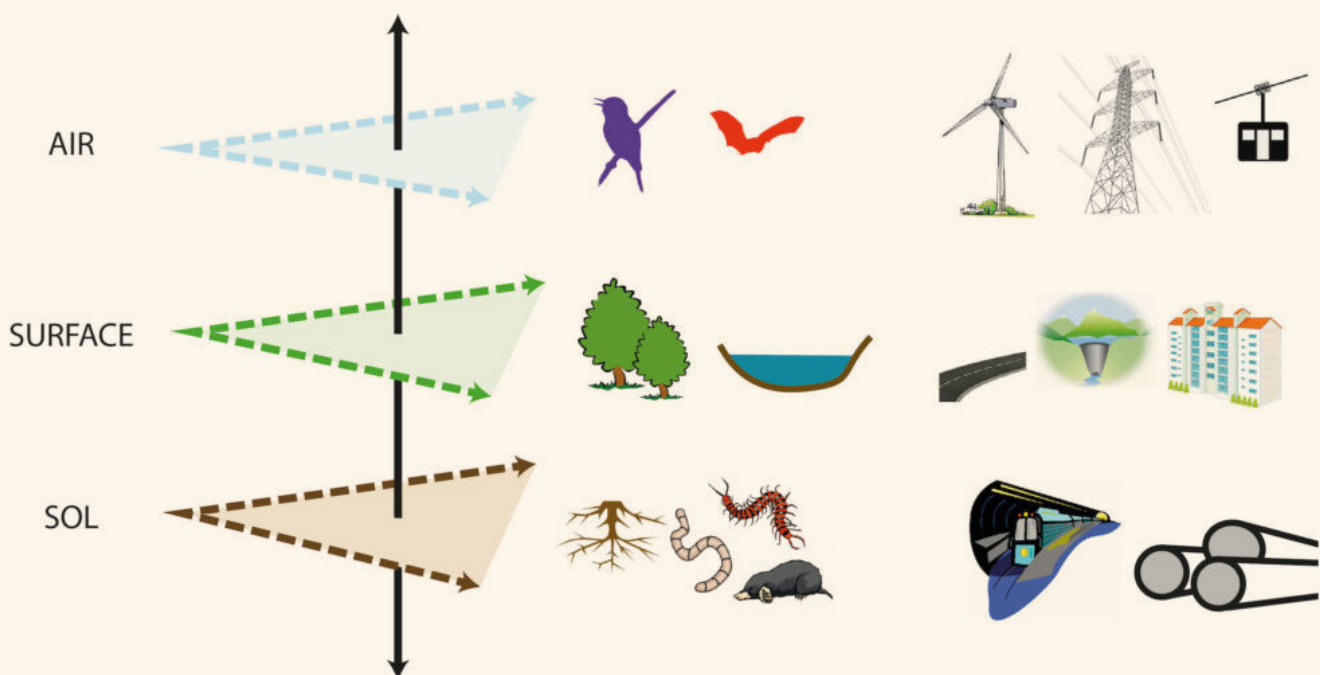
L'objectif est de ramener de la biodiversité dans les espaces non bâtis grâce à une continuité écologique de surface. En différenciant les espaces par des variétés de flores endogènes pour multiplier les habitats faunistiques : insectes, pollinisateurs, petits mammifères, ... La trame verte ne doit plus être théâtralisée, elle s'impose par ses fonctions : une fonction réparatrice, en captant la pollution, en nous protégeant des phénomènes climatiques extrêmes comme la montée des eaux ou les îlots de chaleur, mais aussi une fonction alimentaire (permaculture...).

### La trame bleue

L'objectif est ici de redonner vie aux cours d'eau et à leurs berges, aux espaces aquatiques marins et côtiers, et plus généralement à toute zone humide, en stimulant et protégeant la faune et la flore qui en composent l'écosystème, le tout en développant des usages pour les humains compatibles avec cette biodiversité.

### La trame brune

L'objectif est d'avoir une continuité des sols, ce qui permet de restaurer leur capacité. Les sous-sols abritent une forte diversité d'organismes qui y trouvent un lieu de vie et de déplacements : champignons, bactéries, invertébrés, et petits mammifères (constructeurs de galeries et de terriers) et aussi des végétaux (système racinaire). On estime qu'un quart des espèces animales vivent sous terre. En milieu urbain, leurs déplacements sont susceptibles de se heurter à de nombreux obstacles souterrains fragilisant le développement de leur espèce. La question n'est pas de venir supprimer l'ensemble des infrastructures souterraines, mais bien de penser comment intégrer ses continuités dans les métamorphoses urbaines à venir, comment l'innovation constructive peut apporter des réponses.



Source : Benoît BOLDRON, urbaniste, maître de conférences et responsable habitat à Toulouse, 2020

## La trame blanche

L'objectif est de restaurer des systèmes avec un minimum de perturbations sonores. Comme pour l'être humain, le son revêt une importance cruciale pour la biodiversité. Communications, parades amoureuses, cris d'alarme et de reconnaissance sont autant de manifestations du langage sonore par les espèces (oiseaux, batraciens, chiroptères...). Dans un contexte où notre société est de plus en plus bruyante (routes, bateaux à moteur, survols aériens, loisirs estivaux...), des études pointent du doigt les effets néfastes de la pollution sonore sur la biodiversité. Modulation des chants d'oiseaux, augmentation du stress, perturbation de la sélection génétique sont autant d'exemples qui montrent la nécessité de mettre en place des outils de prise en compte des effets du bruit humain sur les espèces et la mise en place de trame blanche.

## La trame noire

L'objectif est de limiter la dégradation et la fragmentation des habitats dues à l'éclairage artificiel, par une gestion différenciée de l'éclairage public, mais aussi dans l'habitat privé et le secteur tertiaire. Cela afin de donner à la biodiversité nocturne un espace de vie continu limitant les facteurs de désorientation des insectes et mammifères diurnes. Car là encore, la perte des fondements de leur habitat diminue leur capacité de déplacements, et donc leur recherche de nourriture et leur reproduction, ...sachant qu'une pipistrelle mange l'équivalent de 3000 moustiques par nuit...

## IL EXISTE ÉGALEMENT D'AUTRES TRAMES COMME :

---

- La trame turquoise liée spécifiquement aux enjeux de zones humides,
- La trame aérienne qui est liée aux espèces qui volent (éoliennes, lignes Haute Tension...),
- La trame bleue marine qui est liée à l'océan,
- La trame olfactive qui concerne le système olfactif très développé chez de nombreuses espèces vivantes. Elle vise les perturbations créées par des activités humaines qui peuvent perturber le déplacement des espèces.



## DANS LE PROGRAMME DU LYCÉE

**SVT Seconde** - Thème Les enjeux contemporains de la planète - Sous partie : Agrosystèmes et développement durable.

## POUR ALLER PLUS LOÏN

### RESSOURCES PÉDAGOGIQUES :

- **Catalogue Savoirs | Delachaux et Niestlé (delachauxetniestle.com)**

par exemple : Le Guide illustré de l'écologie par Bernard Fischesser édition 2017

- **Jeu pédagogique : Feu vert pour la Trame verte et bleue | Trame verte et bleue**

Ce jeu, adapté du kit pédagogique «Nature sans frontières», s'adresse aux enseignants, animateurs de club nature, acteurs du territoire, élus et autres personnes soucieuses de former jeunes et adultes aux enjeux de la Trame verte et bleue.

L'animateur dispose d'un plateau de jeu illustrant un territoire rural du sud-ouest de la France, dans les années 50.

Au cours du temps, les humains ont transformé le territoire : construction de routes et de voies de chemin de fer, cultures intensives, développement des villes, aménagements de la rivière, etc. Dix pièces de puzzle se positionnent sur le plateau de jeu pour imaginer ces différentes évolutions.

Sur le territoire vivent des animaux et des végétaux. Des fiches décrivent l'habitat et le déplacement de 24 de ces espèces, certaines très communes, d'autres plus rares.

Au gré des aménagements humains, le territoire s'est fragmenté créant des obstacles à la libre circulation des animaux et des végétaux. Quelles en sont les conséquences sur la biodiversité du territoire ? Comment peut-on aménager l'espace pour préserver les espèces menacées ? Des fiches actions et mesures en faveur de la biodiversité sont proposées aux joueurs.

Une notice du jeu Trame verte et bleue d'une dizaine de pages permet à l'animateur de prendre en main le jeu rapidement. Pour en savoir plus sur le sujet, il est également possible de télécharger un dossier pédagogique complet.

### SITES INTERNET :

#### > Trames :

- **Les écosystèmes éléments d'analyse thématique et technique complément du guide :**  
<http://multimedia.ademe.fr/catalogues/complement-guide-aeu-ecosystemes/files/assets/common/downloads/publication.pdf>

#### > Trame verte et bleue :

- **Trame verte et bleue :**  
<https://www.ecologie.gouv.fr/trame-verte-et-bleue>
- **Centre de ressources pour la mise en œuvre de la Trame verte et bleue :**  
<http://www.trameverteetbleue.fr/presentation-tvb/qu-est-ce-que-trame-verte-bleue/definitions-trame-verte-bleue>

- **Les continuités écologiques à l'échelle d'un territoire : la Trame Verte et Bleue :**

<https://dervenn.com/les-continuites-ecologiques-a-lechelle-dun-territoire-la-trame-verte-et-bleue/>

> **Trame noire :**

- **À la découverte de la Trame noire :**

<https://ofb.gouv.fr/actualites/la-decouverte-de-la-trame-noire>

> **Trame brune :**

- **La trame brune :**

<https://www.habitatqualitedevie.fr/inspirations/la-trame-brune/>

- **Trame brune :**

<https://agencelichen.fr/trame-brune/>

> **Trame blanche - approcher les continuités écologiques par le son :**

[https://www.parcs-naturels-regionaux.fr/sites/federationpnr/files/document/centre\\_de\\_ressources/golfe\\_morbihan\\_trame\\_blanche\\_0.pdf](https://www.parcs-naturels-regionaux.fr/sites/federationpnr/files/document/centre_de_ressources/golfe_morbihan_trame_blanche_0.pdf)



## - PANNEAUX 6.1, 6.2 ET 6.3 - LES INITIATIVES DE TA VILLE

### LES ENJEUX DU TERRITOIRE

Si certaines métropoles sont attractives, nombre de personnes qui y vivent aujourd'hui déclarent ressentir le stress généré notamment par les embouteillages automobiles ainsi que la pollution qui s'y développent, et aspirent à une ville plus verte offrant un cadre de vie plus apaisant et plus sain, lui-même vecteur d'une nouvelle attractivité.

Les métropoles les plus vastes de France, Aix-Marseille-Provence et Nice-Côte d'Azur se distinguent par l'ampleur de leur couverture végétale (270 000 ha pour Aix Marseille et 137 000 pour Nice). Cette situation particulière s'explique par la diversité et l'étendue des espaces agricoles et surtout naturels (Parc National des Calanques et du Mercantour, Sainte-Victoire, Massif de l'Etoile) qui participent à leur qualité paysagère. Les espaces verts urbains sont en revanche moins importants par rapport aux autres métropoles de France.

Cette intégration de plus de nature en ville peut passer par différentes actions allant de la végétalisation de petites parties de trottoir à la plantation d'arbres d'alignement dans les rues et sur les places ou encore par la création de toitures ou de murs végétalisés. Le développement de « l'agriculture urbaine » contribue aussi à la multiplication des surfaces végétales en ville tout en proposant aux populations urbaines, des activités qui les mettent en contact avec la terre et le vivant. Cette aspiration à un contact avec la nature est devenue une attente sociale forte comme le montrent des mouvements collectifs tels que « les incroyables comestibles » qui émergent à travers le monde entier.

Dans la perspective des changements climatiques en cours et à venir, certains enjeux de territoire se dégagent sur les territoires métropolitains en matière de qualité de l'air et de santé, de la disponibilité et de la qualité de l'eau, de la sécurité des infrastructures et habitats, ou encore de la protection du patrimoine naturel et agricole.

En effet, l'augmentation des températures annuelles moyennes s'accompagne d'une baisse conséquente de la quantité d'eau disponible en surface et en souterrain. La problématique de l'eau est également qualitative, avec une dégradation de la qualité physico-chimique de l'eau qui peut engendrer une perturbation de l'alimentation en eau potable, des conflits d'usages, mais également une perturbation importante des écosystèmes aquatiques due à une augmentation de la température de l'eau et d'une baisse des débits.

Les aléas climatiques se traduisent également par une augmentation du risque de submersion marine et d'inondation. Il est donc nécessaire d'anticiper et d'appréhender les enjeux de sécurité des populations et de sécurité et de mise en protection des aménagements, infrastructures et habitats. L'adaptation des activités humaines, qu'elles soient agricoles, viticoles, tertiaires, industrielles ou touristiques à ces risques de submersion et inondation constitue également un enjeu de territoire important.

La nécessité d'adaptation des villes impose d'inventer les formes urbaines correspondant au climat d'aujourd'hui et de demain grâce à de nouveaux modèles d'aménagement, d'urbanisme, de morphologies urbaines.





## DANS LE PROGRAMME DU LYCÉE

**1ère Géographie** - Thème 1 : La métropolisation : un processus mondial différencié. Les élèves étudient les recompositions du monde d'aujourd'hui et notamment le poids croissant des métropoles dans le fonctionnement des sociétés et l'organisation des territoires.

**1ère technologie Géographie** - « Les dynamiques d'un monde en recomposition » Thème 1 : La métropolisation : un processus mondial différencié

## POUR ALLER PLUS LOIN

> **Pour découvrir les acteurs du territoire de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, découvrez le réseau GRAINE PACA**

Le GRAINE Provence-Alpes-Côte-d'Azur, créé en 1991, est une association régie par la loi du 1er juillet 1901. L'association a pour objet la promotion et le développement de l'éducation à l'environnement vers un développement durable (EEDD) en Provence-Alpes-Côte d'Azur. La mise en réseau des acteurs EEDD est transversale à l'ensemble de son projet.

Le GRAINE, réseau régional pour l'EEDD est ouvert à toute personne et à toute structure intéressées par l'EEDD : associations, institutions, collectivités territoriales, établissements scolaires, centres de loisirs, entreprises de l'économie sociale et solidaire, professionnels de l'environnement, enseignants, animateurs, éducateurs...etc.

- **Pour découvrir les acteurs selon les territoires :**  
<http://www.grainepaca.org/les-membres/>
- **Catalogue des outils pédagogiques des adhérents - Graine provence alpes côte d'azur :**  
[Catalogue-2020-OP-EEDD-final-2020-low-quality.pdf \(graine paca.org\)](#)

### Exemples :

#### UN BON PLANT POUR L'AIR

Objectifs pédagogiques

Initier une pratique scientifique à travers un protocole expérimental. Faire participer une équipe de jeunes à une étude sur la qualité de l'air. Créer une relation entre ces jeunes et le milieu de la recherche. Sensibiliser les jeunes à la pollution atmosphérique

#### UN DEGRÉ DE PLUS

Objectifs pédagogiques

Apporter des connaissances théoriques sur le changement climatique. Comprendre les enjeux et les mécanismes du changement climatique par l'expérience

MALLE «ECO-ENQUÊTE, LES JEUNES PRENNENT LA PLANÈTE EN MAIN !»

Objectifs pédagogiques

Mettre en place des projets d'éducation à l'environnement décrits dans le livret «Eco-enquête, les jeunes prennent la planète en main», à travers 6 thèmes : l'eau, l'énergie, les déchets, le cadre de vie, l'air, les transports, le bruit. Réaliser la maquette en relief de la structure à étudier.

> **Le projet Graphite :**

**<https://graphite.lped.fr/>**

Le projet Graphite permet d'initier des élèves de 3ème, de 2nde et de 1ère à la géographie prospective par l'étude de leurs territoires urbains de proximité. En groupe, les élèves choisissent un lieu dans leurs territoires de vie et en réalisent le diagnostic territorial puis ils proposent un projet d'aménagement pour ce lieu.

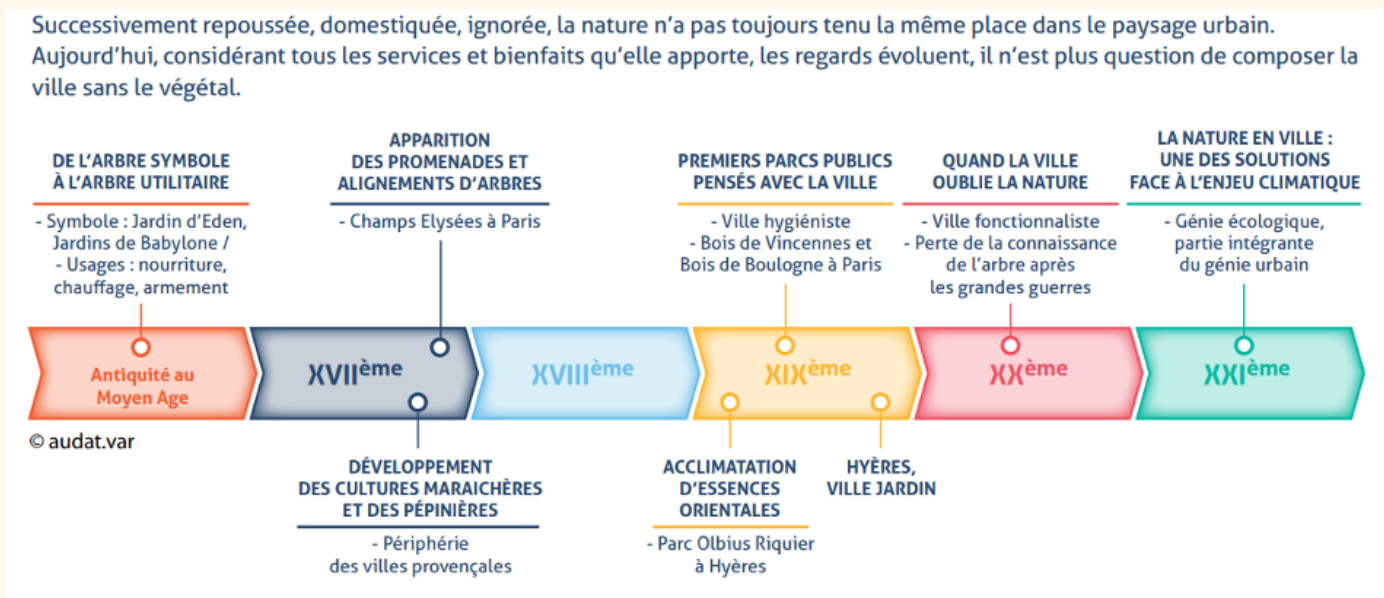
Ce projet piloté par Elisabeth Dorier (Pr de géographie, Aix Marseille, Université,) et le Laboratoire Population-Environnement-Développement (LPED) est co-financé par la Région Sud et mis en œuvre dans les académies d'Aix-Marseille et de Nice.

**Exemple du projet Graphite mené en 2019 : <https://urbanicites.hypotheses.org/2505>**

# - PANNEAU 6.1 - TOULON-PROVENCE-MÉDITERRANÉE

## DESCRIPTIF

La métropole Toulon-Provence-Méditerranée regroupe 12 communes sur un territoire de près de 36 654 hectares. La métropole compte 444 828 habitants (source INSEE, population légale en vigueur à compter du 1er janvier 2021), représentant environ 40% de la population du département du Var. Entre mer et terre, le territoire classé comme le plus touristique de France dispose de plus de 200 kilomètres de littoral et des massifs montagneux offrant des chemins de randonnées au panorama d'exception.



## QUELQUES EXEMPLES D' ACTIONS POSSIBLES

L'association toulonnaise Chercheurs en herbe organise régulièrement et de manière suivie des ramassages citoyens sur différents sites de Toulon et ses alentours. En plus de mobiliser de nombreux bénévoles sur ces actions, l'association a vocation à sensibiliser les personnes au tri des déchets.

**Pour plus d'informations :**

<https://www.chercheursenherbe.com/>





Toulon : des initiatives citoyennes pour préserver l'environnement  
(ramassage citoyen au port Saint-Louis à Toulon) © Lucas Stofa - Chercheurs en herbe

L'aménagement de l'Espace nature départemental du Plan sur la zone de la Plaine du Plan est passé par un plan local d'urbanisme (PLU) qui est un document d'urbanisme qui construit un projet d'aménagement à l'échelle d'une commune ou d'un groupement de communes (PLUi) et permet de mettre en place une orientations d'aménagement et de programmation (OAP).

Cet outil permet de définir des intentions d'aménagement sur un secteur donné, quelle qu'en soit l'échelle (îlot, quartier, commune, groupe de communes, territoire intercommunal...) ou sur une thématique.



La Plaine du Plan à La Garde et au Pradet, une zone d'expansion des crues de l'aire toulonnaise, un espace pédagogique en plein cœur de la métropole © Lucas Stofa - Chercheurs en herbe



**Pour plus d'informations :**

[Guide juridique Orientations Aménagement et Programmation plu - nov 2019.pdf \(cohesion-territoires.gouv.fr\)](https://territoires.gouv.fr)

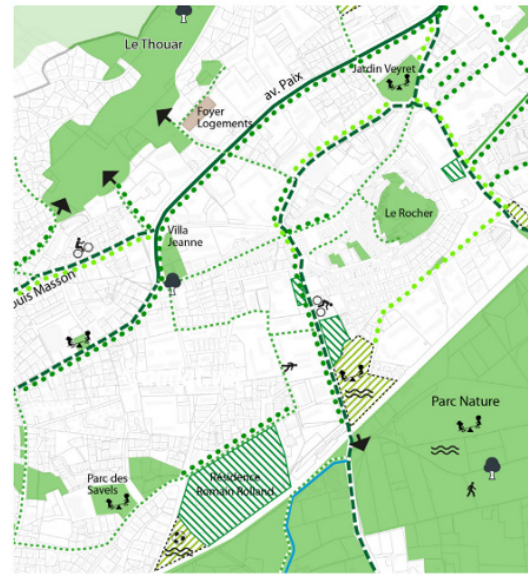
**DES OUTILS POUR LA NATURE EN VILLE, MOBILISABLES DÈS LA PLANIFICATION URBAINE**

Le règlement d'un PLU ou PLU(i) peut imposer une part minimale de surfaces de pleine terre, surfaces végétalisées, ou surfaces favorables à la biodiversité (dites éco-aménageables) par parcelle. D'autres articles du code de l'urbanisme peuvent être mobilisés pour limiter l'imperméabilisation des sols et préserver les espaces végétalisés.

L'objectif de nature en ville peut être développé dans des OAP (Orientations d'aménagement et de programmation) thématiques et/ou sectorielles.

Dans le PLU arrêté de La Garde (83), l'OAP Nature en ville élaborée par l'audat.var identifie :

- > les espaces supports de nature à préserver, à désimpermeabiliser, à végétaliser ;
- > les connexions entre ces espaces à préserver ou à créer (liaisons vertes et alignements d'arbres) ;
- > les principaux usages : parc ou jardin, terrain de sport, cimetière, mobilité douce, jardins familiaux, zone d'expansion des crues.



© audat.var

## POUR ALLER PLUS LOIN

### > Métropole Toulon Provence Méditerranée :

- **Métropole TPM :**  
<https://metropoletpm.fr/>

### > Ville de Toulon :

- **Toulon labellisée «Ville Nature» :**  
<https://toulon.fr/toulon-pratique/article/toulon-labellisee-ville-nature>

### > Département du Var :

- **Espace nature départemental du Plan :**  
<https://www.var.fr/espace-nature-d%C3%A9partemental-du-plan>

### > Pour monter un partenariat autour de l'EDD (Développement Durable) :

- **Le partenariat autour de l'éducation au développement durable - pourquoi ? avec qui ? comment ? :**  
<https://eduscol.education.fr/1125/le-partenariat-autour-de-l-edd>

## > Deux structures de développement durable :

- **Le Collectif d'Initiatives pour l'Environnement du Territoire des Maures et alentours (CIETM) :**  
<https://cietm.fr>
- **L'association co-créatrice de l'exposition Chercheurs en herbe :**  
[www.chercheursenherbe.com](http://www.chercheursenherbe.com)

**Vous pouvez également demander cette exposition itinérante pour qu'elle soit exposée dans votre établissement. Pour cela, n'hésitez pas à demander à la métropole :**



**Sébastien RUVIRA**

Chef de service Projets Urbains - Quartiers Durables - Hôtel de la métropole  
107 Boulevard Henri Fabre  
CS 30536  
83041 Toulon Cedex 9, Service Aménagements, Ports, Mobilités et Énergies

**[sebruvira@metropoletpm.fr](mailto:sebruvira@metropoletpm.fr)**



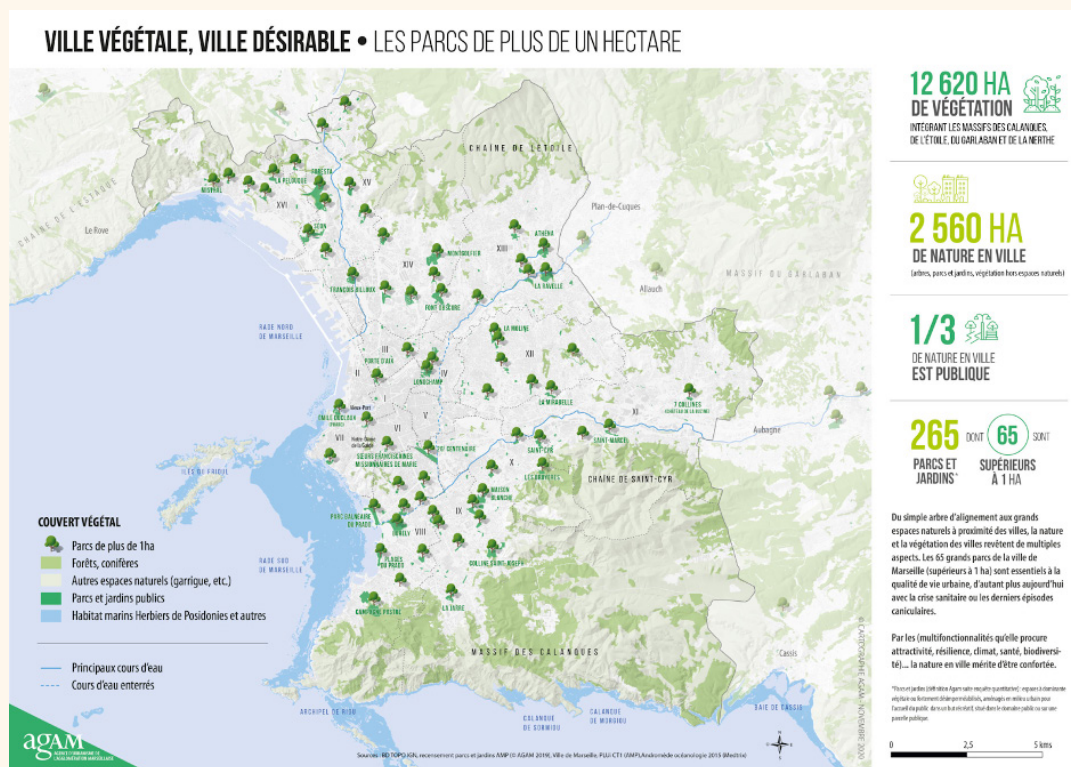
# - PANNEAU 6.2 - AIX-MARSEILLE-PROVENCE

## DESRIPTIF

La Métropole Aix-Marseille-Provence regroupe 92 communes, sur un territoire de 3 148 km<sup>2</sup>, soit 10% de la superficie régionale. Elle est la plus vaste métropole de France : quatre fois le Grand Paris et six fois le Grand Lyon.

Avec 1 850 000 habitants, Aix-Marseille-Provence est également la plus peuplée des métropoles régionales. Les deux grands pôles urbains, Marseille (858 000 habitants) et Aix-en-Provence (142 000 habitants) regroupent à eux deux, un million d'habitants soit 54% de la population de la métropole.

Le territoire métropolitain présente un cadre géographique et paysager exceptionnel et diversifié. Aux nombreux massifs collinaires et leurs vallées à l'est s'opposent les étendues d'eau de l'étang de Berre et de l'étang de Bolmon à l'ouest. La façade littorale, longue de 255 kilomètres, voit alterner les espaces industrialo-portuaires (zone de Fos-sur-Mer, Grand Port maritime, port de la Ciotat) et les espaces de nature pittoresques dont le Parc national des Calanques entre Marseille et Cassis. Le territoire terrestre est quant à lui marqué à la fois par de nombreux espaces naturels remarquables pour partie protégés (Parc national des Calanques, Parc naturel régional de la Sainte Baume, Parc de la Côte bleue, réserves naturelles (Sainte-Victoire, Pourra-Domaine du Ranquet...)) et une urbanisation forte et multipolaire.



Source : <https://www.agam.org/data/>

Sous pression de l'urbanisation, de la pollution, de la sur-fréquentation locale et touristique, ce sont en moyenne près de 200 ha/an d'espaces agricoles et naturels qui ont été grignotés par l'urbanisation entre 2006 et 2014. De plus, ils sont fragmentés par des autoroutes, voies rapides, lignes TGV, canaux...

La densité élevée de populations et l'attachement de celles-ci à leur territoire se traduit par une très forte fréquentation des espaces naturels. Ils deviennent des espaces de détente et de loisirs aussi bien sur terre que sur l'eau. Les signes de dégradations sont multiples : zones régulièrement incendiées, décharges sauvages, pollution des eaux, conflits d'usages...

## UN EXEMPLE D'ACTION POSSIBLE

Le Projet «ferme urbaine de l'éco-campus Marseilleveyre-Calanques» du lycée Marseilleveyre, lycée professionnel des calanques Marseille

Le projet est mis en œuvre sur les territoires :

- De la cité mixte Marseilleveyre (lycée et collège), qui relève du ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse,
- Du lycée professionnel des calanques qui relève du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.

Ces établissements sont géographiquement voisins. Inscrit dans la durée, il est le point de départ ou d'arrivée de différents projets interdisciplinaires tout au long de l'année. Il mobilise plusieurs enseignants de différentes disciplines scientifiques, de Sciences Économiques et Sociales (SES), d'Histoire-Géographie, d'Enseignement Moral et Civique (EMC) ainsi que de disciplines plus techniques enseignées au sein du lycée professionnel des calanques, partenaire du projet. Les agents de restauration et adjoints de laboratoire participent activement au projet.

Les actions réalisées concernent le recensement, l'analyse et la protection de la biodiversité du site ainsi que l'appréciation de toutes les conséquences qui en découlent : gestion de l'eau, de l'énergie, analyse de la terre, circuit court, alimentation, gestion des déchets, agro-systèmes sont également étudiés.

L'étude de la culture de la terre sous différentes formes en respectant l'environnement en milieu urbain permet une formation concrète, hors-les-murs, des élèves aux compétences exigibles dans les différents programmes. De nombreux élèves et enseignants sont impliqués de facto parce que ces problématiques répondent aux nouveaux programmes ou s'intègrent aux projets initiés par les éco-délégués liés à l'actualité.

- **Télécharger la présentation L'ECO CAMPUS dans un territoire labellisé :**  
<https://www.ac-aix-marseille.fr/media/14470/download>
- **D'autres exemples ici :**  
<https://www.ac-aix-marseille.fr/des-actions-inspirantes-sur-l-ecologie-et-le-developpement-durable-dans-l-academie-d-aix-marseille-121482>

## POUR ALLER PLUS LOIN

### > Grec-sud :

<http://www.grec-sud.fr/nouvelles/un-cahier-thematique-dedie-a-la-metropole-aix-marseille-provence/>

### > Métropole AMP :

<https://www.ampmetropole.fr/>

<https://www.ampmetropole.fr/agriculture-urbaine>

[https://www.ampmetropole.fr/sites/default/files/2020-01/synth%C3%A8se\\_PCAEM.pdf](https://www.ampmetropole.fr/sites/default/files/2020-01/synth%C3%A8se_PCAEM.pdf)

### > Le talus :

<https://www.letalus.com/>

### > Les Centre permanent d'initiatives pour l'environnement (CPIE) et réseaux :

- **CPIE d'Aix :**

<https://cpie-paysdaix.com/>

- **CPIE Côte Provençale :**

<https://www.cpie-coteprovencale.org/>

- **GRAINE PACA :**

<http://www.grainepaca.org/>

### > Pour monter un partenariat autour de l'EDD (Développement Durable) :

- **Le partenariat autour de l'éducation au développement durable - pourquoi ? avec qui ? comment ? :**

<https://eduscol.education.fr/1125/le-partenariat-autour-de-l-edd>

**Vous pouvez également demander cette exposition itinérante pour qu'elle soit exposée dans votre établissement. Pour cela, n'hésitez pas à demander à la métropole :**



**Coralie Humbert**

Chargée de mission adaptation aux changements climatiques, DGA Stratégie Environnementale, Service Transition Énergétique

**coralie.humbert@ampmetropole.fr**



**Corinne Pina**

Chef de service Transition énergétique, DGA Stratégie environnementale, Service Transition Énergétique

**corinne.pina@metropole.fr**

## - PANNEAU 6.3 - NICE-CÔTE-D'AZUR

### DESCRIPTIF

La métropole Nice-Côte-d'Azur regroupe 49 communes sur 1 466 km<sup>2</sup>, soit un tiers de la superficie du département des Alpes-Maritimes. Elle abrite 550 000 habitants dont une majorité vit en milieu urbain (79%), entre Nice, Cagnes-sur-Mer et Saint-Laurent-du-Var.

### QUELS ENJEUX POUR CE TERRITOIRE ?

La métropole Nice-Côte-d'Azur regroupe 49 communes sur 1 466 km<sup>2</sup>, soit un tiers de la superficie du département des Alpes-Maritimes. Elle abrite 550 000 habitants dont une majorité vit en milieu urbain (79%), entre Nice, Cagnes-sur-Mer et Saint-Laurent-du-Var.

Le territoire métropolitain constitue un hot spot pour la biodiversité reconnu internationalement. De la mer aux cimes du Mercantour, il est très riche et varié, avec 59 zones naturelles d'intérêt écologique (dont 6 marines), plus de 80% d'espaces naturels terrestres, 48 km de littoral et 45 masses d'eau de surface (cours d'eau, lacs, estuaires, etc.). Il abrite également de :

- Nombreux espaces protégés : le Parc National du Mercantour (2 100 km<sup>2</sup> et 28 communes, dont 11 métropolitaines), le Parc Naturel Régional des Préalpes d'Azur, 34% du territoire classé Natura 2000 (13 sites Natura 2000 dont 1 marin répartis sur 38 communes de la Métropole), le sanctuaire Pélagos, 4 arrêtés préfectoraux de protection de biotope ;
- Nombreuses espèces protégées, endémiques et remarquables (nivéole de Nice, Spéléomante de Strinati, lézard ocellé,...).

Au-delà de la variété des paysages et lieux de vie, trois espaces distincts se dessinent de part leurs caractéristiques géographiques, les formes d'occupation du territoire et les activités économiques qui s'y développent :

- La façade littorale est marquée par des attractivité touristique et économique fortes, lieu de concentration de l'urbanité et des activités économiques du territoire métropolitain.
- Le Moyen Pays dont l'activité agricole doit être préservée en créant des zones agricoles adaptées aux espaces concernés (cultures en restanques, jardins en socles) - présente également un potentiel touristique important dû à ses qualités paysagères exceptionnelles : Baous, collines, villages perchés.
- Le Haut Pays Montagnard, caractérisé par des espaces naturels et une biodiversité d'une grande richesse, objet de protections spécifiques avec notamment le Parc National du Mercantour, et où l'économie repose sur des activités agricole, sylvicole et pastorale, ainsi que sur les stations de sport d'hiver.





Campus universitaire de Valrose à Nice (Université Côte d'Azur)  
© Lucas Stofa - Chercheurs en herbe

## UN EXEMPLE D'ACTION POSSIBLE

Concours "Apprenons le risque" qui a pour but de sensibiliser les élèves de lycée de l'académie à la prise en compte des risques naturels majeurs à l'échelle de leurs territoires de vie. Le territoire métropolitain est impacté chaque année par de nombreuses catastrophes naturelles relevant du risque incendie, du risque canicule, du risque érosion, du risque inondation... Un triple objectif :

- Participer au renforcement de la culture scientifique des élèves par la compréhension fine de certains phénomènes naturels impactant les sociétés humaines ;
- Sensibiliser les élèves aux notions de vulnérabilité et de résilience affectant les sociétés humaines dans leur gestion nécessaire des risques naturels ;
- Rendre les élèves citoyens actifs face à ce qui peut leur apparaître comme une fatalité. Développer leur capacité à analyser un territoire et à proposer des aménagements dans le cadre d'une réflexion prospective interdisciplinaire en accord avec les programmes de collège et de lycée.

**Pour d'autres actions :** <https://www.ac-nice.fr/environnement-et-developpement-durable>

## POUR ALLER PLUS LOIN

### > Métropole Nice Côte d'Azur :

- **Métropole Nice Côte d'Azur :**  
<https://www.nicecotedazur.org/>
- **La Métropole Nice Côte d'Azur face aux risques climatiques :**  
[http://www.grec-sud.fr/wp-content/uploads/2021/07/Cahier\\_territorial\\_NCA\\_GREC\\_SUD\\_juin\\_2021\\_VF\\_HD.pdf](http://www.grec-sud.fr/wp-content/uploads/2021/07/Cahier_territorial_NCA_GREC_SUD_juin_2021_VF_HD.pdf)

### > Les trames :

- **La trame verte en coeur de ville :**  
<https://www.nicecotedazur.org/grands-projets/la-trame-verte-en-coeur-de-ville/18>
- **Le Parc national du Mercantour labellisé «Réserve Internationale de Ciel Etoilé» :**  
<https://ofb.gouv.fr/actualites/le-parc-national-du-mercantour-labellise-reserve-internationale-de-ciel-etoile>

### > Site natura 2000 Cap Ferrat:

<https://www.nicecotedazur.org/environnement/natura-2000/natura-2000-cap-ferrat>

### > Deux structures de développement durable :

- **Centre de découverte mer & montagne :**  
<https://www.mermontagne.org/>
- **Maison de l'environnement de Nice :**  
<https://www.nice.fr/fr/environnement/presentation-maison-de-l-environnement>

### > Pour monter un partenariat autour de l'EDD (Développement Durable) :

- **Le partenariat autour de l'éducation au développement durable - pourquoi ? avec qui ? comment ? :**  
<https://eduscol.education.fr/1125/le-partenariat-autour-de-l-edd>

**Vous pouvez également demander cette exposition itinérante pour qu'elle soit exposée dans votre établissement. Pour cela, n'hésitez pas à demander à la métropole :**



**Régine Viotti**

DGAMADD- Direction Développement Durable, DEAQM

Laboratoire de l'environnement, 333 Promenade des Anglais, 06200 Nice

**[regine.viotti@ville-nice.fr](mailto:regine.viotti@ville-nice.fr)**





## - PANNEAU 7 -

### QUELLE VILLE DURABLE POUR S'ADAPTER AU MIEUX ?

#### INTRODUCTION

Pour que les éco-gestes deviennent des réflexes, encore faut-il que tous les lycéens comprennent les enjeux du développement durable. D'où un important travail de communication, qui peut passer par des expos, des mini-films, etc. Il existe des outils pour s'informer comme le site Mtaterre.

#### MESSAGE CLÉ

Depuis les années 1990–2000, il s'agit de définir de nouvelles modalités d'aménagement et de construction urbaines qui permettent d'inventer de nouvelles réponses aux enjeux du XXIème siècle : tout nouveau projet urbain doit s'inscrire dans un développement global de ville durable. Mais qu'est ce que cela signifie-t-il véritablement ?

### 5 RAISONS DE PRENDRE EN COMPTE LA NATURE EN VILLE

#### **Construire une ville en équilibre avec son territoire**

- Structuration et embellissement de l'espace.
- Composition et ambiance urbaine.
- Amplification et aération du tissu urbain qui participe à l'équilibre de la ville.
- Maillage des espaces : liaisons vertes, continuités écologiques, meilleure accessibilité.
- Conditions favorables à la vie (un sol vivant, cycle de l'eau, etc.).
- Adaptation aux changements environnementaux : « ville durable ».

#### **Assurer le bien-être de ses habitants**

##### **Bien-être moral**

- Contacts sensoriels (bruit, odeur, vue, contact sur la peau...) liés aux conditions bioclimatiques et physiques (biodiversité).
- Aménités paysagères, points de vue et lignes de ciel.
- Sentiment de liberté, espaces publics moins contraints, lieu de calme, de ressourcement, de détente, espace de respiration.
- Développement de l'imaginaire.

**Bien-être physique :**

- Santé (lieux exempts de bruit, de pollution de l'air ou de l'eau, absence d'îlot de chaleur urbain).
- Sécurité (gestion des risques naturels et technologiques).
- Alimentation (agriculture urbaine, jardins familiaux ou associatifs).

**Offrir des lieux récréatifs et générateurs de lien social**

- Espaces fédérateurs, lieux de vie partagée et de rencontres.
- Lieu d'exploration.
- Loisirs, sports et activités de plein-air.
- Urbanité : capacité à créer du lien social en ville

**Faire comprendre le fonctionnement du vivant**

- Interaction du vivant (animal et végétal) avec l'humain, directe ou indirecte.
- Impact de l'être humain sur la nature, positif et négatif.
- Indicateur de qualité de vie.
- Biodiversité : outil d'éducation des urbains à l'environnement du fait de notre empathie naturelle vis-à-vis de certains animaux et à proximité de chez soi.

**Contribuer à donner une image positive et attractive de la ville**

- Tourisme vert, patrimoine historique des parcs et jardins, évènements sportifs (course d'orientation...).
- Identité, valeur symbolique de la nature.
- Création de richesse, valorisation foncière.
- Filière horticole, entretien & création espaces verts.
- Économie d'énergie, gestion économe.

## MAÏS COMMENT CELA FONCTIONNE ?

### UN MILIEU DE VIE PARTICULIER (BIOTOPE)

#### Sol et sous-sol

La plupart des sols urbains sont d'anciens remblais, reconstitués sur dalle ou sur terrasse, ou sur d'anciennes carrières.

Ils sont généralement érodés, pauvres en matière organique, pollués (de sources diverses, directement liées à l'exploitation du site ou indirectes par exemple par la pollution de l'eau qui ruisselle), imperméabilisés.

Ces pressions ont des conséquences sur la biodiversité du sol et sur les risques naturels liés aux sols (inondation et glissement de terrain).

#### Eau

Cycle de l'eau anthropisé :  
Système de circulation des eaux artificiel.

3 pressions : prélèvement (diminue l'infiltration de l'eau et l'approvisionnement des nappes), rejet (mélange des eaux usées et polluées aux eaux de pluies, pollution des nappes par infiltration) et imperméabilisation du sol (diminution de l'infiltration, lessivage des chaussées et ruissellement provoquant inondation et pollution des cours d'eau).

Le milieu urbain est généralement plus sec (sol et air) que le milieu rural environnant.

### INTERACTION DU MILIEU (BIOCÉNOSE) SUR LE VIVANT

- Amélioration de la structure et du fonctionnement des sols.
- Prévention des risques naturels.
- Sol = réacteur biogéochimique sur lequel fonctionnent les écosystèmes, donc un sol de bonne qualité a des répercussions sur les autres composantes du biotope.

- Rôle épurateur de l'eau qui s'infiltré dans les nappes donc amélioration de la qualité des sources.
- Lutte contre le ruissellement excessif provoquant des inondations.

## UN MILIEU DE VIE PARTICULIER (BIOTOPE)

### Air

Concentration des polluants liée à la densification urbaine (transports, énergie, résidus des produits phytosanitaires utilisés en agriculture conventionnelle et que l'on retrouve en ville...) augmentant les risques de cancers, de morbidité et de mortalité chez l'humain.

La pollution a aussi des impacts sur les matériaux des bâtiments et sur la biodiversité. Contribution au climat urbain.

Bruits, perçus comme une composante atmosphérique : pollution sonore liée aux activités anthropiques en ville. Répercussions sur le fonctionnement des écosystèmes et effets sanitaires sur les humains.

### Climat

(précipitation, air, ciel, soleil, vent) :  
L'imperméabilisation des sols et morphologie du bâti ont des conséquences sur les transferts thermiques et donc sur la température, les précipitations et la couverture nuageuse (phénomène d'îlots de chaleur urbains : élévation localisée de température en ville influence également la qualité de l'air).

### Lumière

De jour, la lumière en ville est souvent insuffisante pour les végétaux, en raison de l'interception lumineuse des bâtiments ; à l'inverse de nuit, la lumière y est trop présente à cause de l'éclairage artificiel.

## INTERACTION DU MILIEU (BIOCÉNOSE) SUR LE VIVANT

- Dépollution de l'air et stockage de carbone.
- Réduction du bruit, effet acoustique.

- Rôle de climatiseur, effet rafraîchissant grâce au phénomène d'évapotranspiration à condition d'avoir des masses végétales importantes et suffisamment alimentées en eau.
- Isolation thermique sur les bâtiments.

- Rôle des trames noires pour éviter un maximum de perturbation pour la faune et la flore.

## CHIFFRES CLÉS



Source : [www.observatoirevillesvertes.fr](http://www.observatoirevillesvertes.fr)





## DANS LE PROGRAMME DU LYCÉE

**Seconde Sciences numériques et technologies** - les applications de sciences participatives

### POUR ALLER PLUS LOIN

> **Ouvrages :**

- Hamman Philippe, 2014, « Repenser la ville à l'heure des injonctions au développement durable », Questions de communication, 25, p. 81-101.
- Larrère Catherine, 2017, Les inégalités environnementales, PUF.
- Levy Albert, 2009, « La "ville durable". Paradoxes et limites d'une doctrine d'urbanisme émergente », Esprit, Décembre (12), p. 136-153.

## - EN FINALITÉ -

Restituer le vaste sujet de la nature en ville face aux changements climatiques permet de se rendre compte de sa complexité. Globalement, que ce soit au sein de la région ou des divers acteurs du territoire, l'intérêt multiple de développer la nature en ville fait consensus.

Pour limiter les impacts du changement climatique, réduire à la source les émissions de gaz à effet de serre (GES) doit rester la priorité dans les transports, l'habitat, l'agriculture, le traitement des déchets, la production d'énergie, etc... Mais les mécanismes climatiques sont difficiles à appréhender : la durée de vie des GES étant de plusieurs dizaines ou centaines d'années, même si l'on arrive à réduire drastiquement nos émissions, le réchauffement de notre planète est inévitable.

Aussi, les impacts se font et se feront sentir pendant plusieurs centaines d'années. C'est pour cela que nous avons tout intérêt à maîtriser le degré de réchauffement climatique dans nos villes par le développement et le respect de la Nature, dans tous ses aspects et toutes ses formes, comme nous avons pu le constater tout au long de l'exposition.

**La ville moderne, la ville durable équivaut à la ville nature.**

**Quelques préconisations ici :**

- [http://www.grec-sud.fr/wp-content/uploads/2018/01/Synthese\\_Adaptation-au-dereglement-climatique\\_CESER-PACA\\_12-2016.pdf](http://www.grec-sud.fr/wp-content/uploads/2018/01/Synthese_Adaptation-au-dereglement-climatique_CESER-PACA_12-2016.pdf)



© CANAVEZES Julien

# - DES RESSOURCES POUR ÉDUIQUER -

## ATELIER EN LIGNE "LA FRESQUE DU CLIMAT"

L'association la fresque du climat propose de participer à un atelier La Fresque du Climat en ligne :  
<https://fresqueduclimat.org/dates-demos/>

**Que vous soyez novice, expert, lycéen ou retraité, cet atelier vous permettra de découvrir ou mieux comprendre les mécanismes du dérèglement climatique.**

«La Fresque du Climat» est un atelier ludique, participatif et créatif sur le changement climatique. Basé sur l'intelligence collective, il est extrêmement pédagogique : il nous permet d'en apprendre beaucoup en très peu de temps sur le climat et les liens de causes à effets entre les différentes composantes du changement climatique.

L'atelier de 3 heures s'anime en mode connecté autour d'un jeu de 42 cartes. Chaque carte représente un élément, une cause ou une conséquence du changement climatique. Le but du jeu est de les mettre en relation par lien de cause à effet. Les cartes sont distribuées progressivement par l'animateur, qui laisse le groupe tenter de reconstituer l'ensemble par l'intelligence collective et vient approfondir les points plus complexes selon les attentes du groupe.

**Pour plus d'informations :** [fresque-climat.org](https://fresque-climat.org)»

Inscription gratuite pour les lycéens et les étudiants (5 euros pour les autres).

## JOUER À " MISSION 1.5 ", JEUX SÉRIEUX DE L'ONU POUR LUTTER CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Niveaux : cycle 2, 3, 4 et lycée.

Contenu pédagogique, description de la séance :

Le jeu Mission 1.5, créé par l'ONU, traite des questions du changement climatique. Les joueurs sont placés dans le rôle d'un décideur politique de leur pays d'origine : ils doivent tout mettre en œuvre pour maintenir le réchauffement climatique en dessous de 1,5°C (seuil critique). Pour réussir leur mission, ils devront voter, répondre à des questions et prendre des décisions sur les politiques climatiques actuelles. Les joueurs sont confrontés à de nombreux thèmes d'actualité : transport, exploitation agricole et alimentation, économie verte, nature, énergie, protection des personnes...

Les votes des participants seront compilés et analysés par des chercheurs de l'université d'Oxford avant d'être remis aux gouvernements et aux responsables des politiques climatiques. Ces données constitueront une base d'information pour prendre des mesures pour lutter contre la crise climatique.

**Pour plus d'informations** : <https://mission1point5.org/about>

## RÉSEAU CANOPÉ

Le pôle national de compétence Éducation au développement durable - académie d'Amiens - a pour mission de mettre à disposition de la communauté éducative des contenus scientifiques validés et des ressources pédagogiques liés au thème du développement durable et à son enseignement.

## FONDATION LA MAIN À LA PÂTE

La Fondation La main à la pâte propose une sélection de ressources pour se mettre au clair avec la notion de « biodiversité » et travailler avec les élèves des cycles 1, 2, 3, 4 :

- Outils d'auto-formation pour préparer les séances : une documentation scientifique, des éclairages en vidéo et un forum d'échange avec des experts scientifiques.
- Activités et projets pour la classe : des activités « clés en main » ou à adapter.
- Témoignages d'enseignants

## ORGANISMES DE RECHERCHE ET D'EXPERTISE

- Agence française pour la biodiversité : documentation sur les différents aspects de la biodiversité en France
- Muséum national d'histoire naturelle : enseigner la biodiversité dans le cadre de l'éducation au développement durable

### **Exemples d'actions éducatives menées avec l'Agence française pour la biodiversité**

Ces projets ont pour but de sensibiliser le jeune public à la protection du territoire, mais également de découvrir ses acteurs grâce à un projet pédagogique et écocitoyen.

Une **aire marine éducative** est une zone maritime littorale de petite taille qui est gérée de manière participative par les élèves d'une école primaire suivant des principes définis par une charte.

Les **aires terrestres éducatives** confient la gestion participative à des élèves et leur enseignant d'un petit bout de zone humide, de forêt, de rivière, de parc urbain...

## Exemples d'actions éducatives menées avec le Muséum national d'histoire naturelle

- **Vigie Nature École - un réseau d'élèves qui fait avancer la science**
  - Accessible de la maternelle au lycée, Vigie-Nature École propose des protocoles scientifiques à réaliser avec ses élèves. Ils permettent de réaliser simplement des suivis de biodiversité sur l'ensemble du territoire métropolitain.
  - 7 protocoles sont disponibles et permettent d'étudier des groupes très variés.
- **L'École buissonnante, une plate-forme d'échanges sur la biodiversité**

L'objectif dominant est de permettre, à chaque élève, au sein d'un travail d'équipe, de participer de manière ludique et autonome à la construction de l'inventaire des êtres vivants dans l'environnement de son établissement. Cet objectif, porté en lui-même par les programmes scolaires du collège et du lycée, permet le développement d'un grand nombre d'attitudes et de capacités inhérentes au Socle commun de connaissances et de compétences, bagage fondamental de tout futur citoyen. Un autre objectif est de fournir aux élèves des documents scientifiques de qualité tout en restant à leur portée.

## SITES À CONSULTER

- **L'agenda 2030 en France**

En septembre 2015, les 193 États membres de l'ONU ont adopté le programme de développement durable à l'horizon 2030, intitulé Agenda 2030. C'est un agenda pour les populations, pour la planète, pour la prospérité, pour la paix et pour les partenariats. Il porte une vision de transformation de notre monde en éradiquant la pauvreté et en assurant sa transition vers un développement durable.

[agenda-2030.fr](http://agenda-2030.fr)

- **Le Plan biodiversité : une mobilisation collective pour cinq enjeux majeurs**

[biodiversitetousvivants.fr](http://biodiversitetousvivants.fr)

- **Éduscol**

La mise en œuvre de l'éducation au développement durable dans les écoles et les établissements  
Éducation au développement durable

<https://eduscol.education.fr/1117/education-au-developpement-durable>

- **Canopé d'Amiens - Pôle national de compétences**

Des contenus scientifiques validés et des ressources pédagogiques liés au thème du développement durable et à son enseignement.

<https://canope.ac-amiens.fr/edd/>

- **Ministère de la transition écologique et solidaire**

[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)

- **Unesco**

L'éducation pour le développement durable

<http://www.unesco.org/new/fr/our-priorities/sustainable-development/>

## DOCUMENTS À CONSULTER

- **Feuille de route de la France pour l'agenda 2030 (Septembre 2019)**

<https://www.agenda-2030.fr/a-la-une/actualites-a-la-une/article/feuille-de-route-de-la-france-pour-l-agenda-2030>

- **Rapport du groupe de travail interministériel «Grenelle de l'environnement» (Janvier 2008)**

[https://cache.media.education.gouv.fr/file/2008/27/0/Strategie\\_pour\\_l\\_EDD\\_23270.pdf](https://cache.media.education.gouv.fr/file/2008/27/0/Strategie_pour_l_EDD_23270.pdf)

## TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Renforcement de l'éducation au développement durable (Circulaire du 24 septembre 2020)**

<https://www.education.gouv.fr/bo/20/Hebdo36/MENE2025449C.htm>

- **Transition écologique : nouvelle phase de généralisation de l'éducation au développement durable - EDD 2030 (Circulaire n° 2019-121 du 27 août 2019)**

[https://www.education.gouv.fr/bo/19/Hebdo31/MENE1924799C.htm?cid\\_bo=144377](https://www.education.gouv.fr/bo/19/Hebdo31/MENE1924799C.htm?cid_bo=144377)



## EXEMPLES D'AUTRES RESSOURCES PRODUITES PAR LES PARTENAIRES DE L'ÉDUCATION NATIONALE :

---

- Ademe - Des ressources complémentaires pour l'enseignant
- Agence française pour la biodiversité - sensibilisation
- Collectif français pour l'éducation à l'environnement et au développement durable - productions
- France Nature Environnement - portail de ressources documentaires et pédagogiques
- Fondation GoodPlanet - La Biodiversité, tout est vivant, tout est lié
- Fondation Nicolas Hulot pour la Nature et l'humain - Comprendre la biodiversité
- Fondation de la Mer - kit pédagogique réalisé en partenariat avec le navigateur Fabrice Amedeo guide et livret enseignant
- Fondation Tara océan - ressources pédagogiques pluridisciplinaires conçues pour des élèves du cycle 3 au lycée (8-18 ans) pour découvrir les enjeux environnementaux majeurs liés au climat, la biodiversité et la pollution plastique.
- Fédération nationale des Parcs Naturels Régionaux de France - éducation et biodiversité
- Humanité et Biodiversité - Éducation à l'environnement et au développement durable
- Ifremer - Eau et biodiversité
- Initiative française pour les récifs coralliens (IFRECOR) - documents pédagogiques
- La main à la Pâte - À l'école de la Biodiversité
- Ligue de Protection des Oiseaux - éducation à l'environnement et connaissance de la biodiversité
- Nausicaà, le centre national de la mer - ressources pédagogiques sur la biodiversité marine
- Office pour les insectes et l'environnement - animations scolaires
- Le Réseau École et Nature - Biodiversité
- Réserves naturelles de France - des ressources documentaires sur la biodiversité et les territoires
- Teragir éco école - méthodologie et thèmes
- WWF France - Rapport Planète Vivante 2018
- Rapports du GIEC : <https://citoyenspourelclimat.org/rapportsdugiec/>
- Rapports de l'IPBES : <https://citoyenspourelclimat.org/rapports-de-lipbes/>
- Posters du Kiosque des Sciences : <https://citoyenspourelclimat.org/2019/03/24/posters-thematiques-kiosque-des-sciences/>

## - CRÉDITS ET REMERCIEMENTS -



L'exposition « Nature en ville et adaptation au changement climatique » a été créée dans le cadre du projet « Nature For City Life ».

Ce projet est piloté par la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur pour une durée de 5 ans (2017-2022).

Il est financé avec la contribution du programme LIFE de l'Union Européenne.



### EN PARTENARIAT AVEC :

Les métropoles Aix-Marseille-Provence (AMP), Nice-Côte-d'Azur (NCA) et Toulon-Provence-Méditerranée (TPM), la ville de Marseille, le Laboratoire Population, Environnement et Développement (LPED) d'Aix-Marseille Université, l'association AtmoSud et le bureau des Guides du GR2013.



UNE EXPOSITION RÉALISÉE PAR :

**Contenu**

L'association Chercheurs en herbe

Cédric Larrodé

Lucas Stofa

**Design graphique**

Claire Marc (Méduse Communication)

Marion Riera



EXPOSITION  
"NATURE EN VILLE ET ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE"

# LIVRET PÉDAGOGIQUE

SEPTEMBRE 2021

