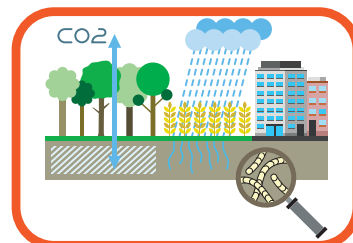


Les limites planétaires

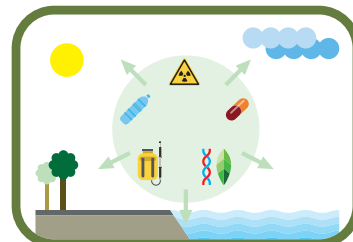
Quels enjeux pour le local ?

Depuis plusieurs décennies, les signaux d'alerte se multiplient : réchauffement climatique, érosion de la biodiversité, épuisement des ressources, pollution des sols, de l'air et de l'eau, etc. Les travaux scientifiques convergent pour montrer que l'empreinte des activités humaines altère profondément les équilibres naturels dont dépend notre survie et celle de nombreuses autres espèces. Dans ce contexte, il est essentiel d'observer ces phénomènes non seulement à l'échelle mondiale, mais aussi à celle des territoires, afin de comprendre comment les dynamiques locales participent à ces bouleversements ou peuvent contribuer à les atténuer. Dans cette perspective, le cadre des limites planétaires constitue un outil d'analyse particulièrement pertinent.

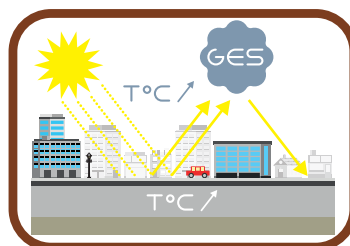
L'a-urba anime une démarche dont le but est de mutualiser les savoirs et d'ouvrir un espace de réflexion pour penser, de manière systémique, les politiques de transition. Cette initiative se concrétise notamment par la réalisation d'une série de livrets pédagogiques consacrés à la territorialisation des limites planétaires : **comment ces limites se traduisent-elles localement ? Dans quelle mesure nos territoires participent-ils à leur dépassement ? Quels acteurs peuvent se mobiliser pour réduire l'empreinte territoriale ?**



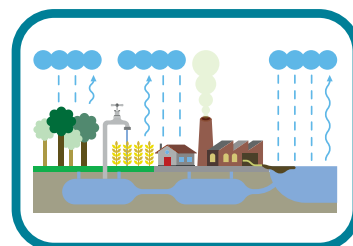
Changement d'affectation des sols



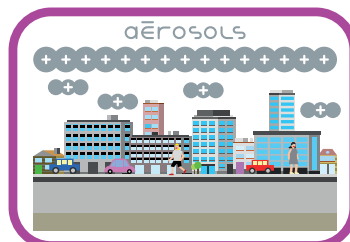
Introduction d'entités nouvelles dans la biosphère



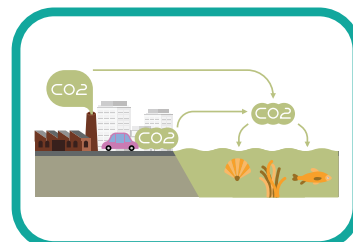
Changement climatique



Cycle de l'eau douce



Augmentation de la présence d'aérosols dans l'atmosphère



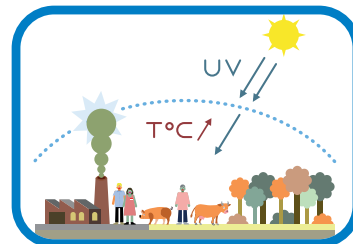
Acidification des océans



Perturbation des cycles biogéochimiques



Intégrité de la biosphère



Appauvrissement de la couche d'ozone

Le concept des limites planétaires constitue un cadre scientifique qui définit neuf grands processus naturels indispensables à la stabilité de la Terre, que l’humanité doit préserver pour éviter que les conditions de vie ne deviennent beaucoup moins favorables à son existence. Proposé pour la première fois en 2009 par une équipe internationale de chercheurs, réunie autour du Stockholm Resilience Centre (SRC) et dirigée par Johan Rockström et Will Steffen, ce concept identifie pour chacun de ces processus des seuils critiques à ne pas dépasser afin de maintenir un environnement sûr pour l’humanité. Il a depuis été mis à jour par des publications régulières.

Lorsqu’une limite est franchie, la planète entre dans une zone d’incertitude où les conditions de vie pour le vivant se dégradent sous l’effet de perturbations environnementales durables, voire irréversibles.

Ces limites sont interdépendantes : le dépassement de l’une peut fragiliser les autres, accentuant ainsi les risques systémiques pour les écosystèmes et les sociétés humaines.

Dans un contexte d’urgence écologique marqué par le dépassement de sept des neuf limites planétaires, il est essentiel de mieux comprendre ces manifestations à l’échelle locale et de travailler à l’identification de nouvelles solutions pour réduire notre empreinte territoriale. Cela nécessite la mobilisation d’un écosystème d’acteurs locaux capable de co-construire des réponses adaptées aux spécificités du territoire.

La modification de ces équilibres entraîne des répercussions directes sur nos vies quotidiennes : modification du climat, pollution de l’eau, perte de biodiversité... Ces phénomènes ne sont ni abstraits ni lointains. Comprendre ces limites planétaires à l’échelle locale, c’est reconnaître à la fois notre responsabilité et notre capacité d’action pour préserver l’habitabilité de nos territoires.

La territorialisation des limites planétaires est un exercice complexe, conditionné par la disponibilité des données locales nécessaires à la déclinaison des indicateurs globaux. Dès lors, leur application à l’échelle territoriale se révèle parfois impossible. Pour pallier cette difficulté, un approfondissement à l’échelle locale a été mené en s’appuyant sur un indicateur alternatif, parfois conçu sur-mesure, à la fois pertinent pour représenter de façon plus précise la même limite et suffisamment flexible pour adapter l’échelle d’étude à la disponibilité des données.

Écosystème des acteurs*

Institutions publiques et services de l’État

- État
- DREAL N-A
- DDTM33
- Agence de l’eau Adour-Garonne
- ADEME N-A
- CRPF N-A
- Préfecture de Gironde
- IGN
- Conservatoire du littoral - Délégation de rivages Aquitaine
- CEN N-A
- ONF
- CEREMA
- a’urba...

Collectivités territoriales

- Région N-A
- Département 33
- Communes girondines
- EPCI girondins
- PNR Landes de Gascogne
- PNR Médoc
- Syndicats mixtes de bassin versant
- PETR du Cœur-Entre-Deux-Mers
- PETR du Grand Libournais
- Syndicats porteurs de SCoT...

Usagers et société civile

- Habitants
- Touristes
- Associations de riverains
- Collectifs citoyens...

Monde universitaire et de la recherche

- INRAE
- CNRS
- Bordeaux Sciences Agro
- Institut des transitions
- FAUNA
- GRCETA
- Université de Bordeaux...

Acteurs de l’environnement

- LPO Aquitaine
- CBNSA
- Sepanso Aquitaine
- FNE N-A
- Cistude Nature
- Fédération de Pêche de la Gironde
- Fédération Départementale Chasseurs de la Gironde...

Acteurs agricoles et viticoles

- Agriculteurs
- Vignerons
- Sylviculteurs
- CIVB
- Terre de Liens
- Chambre d’agriculture de Gironde
- SAFER N-A
- Syndicats agricoles
- Coopératives
- Interprofessions forestières...

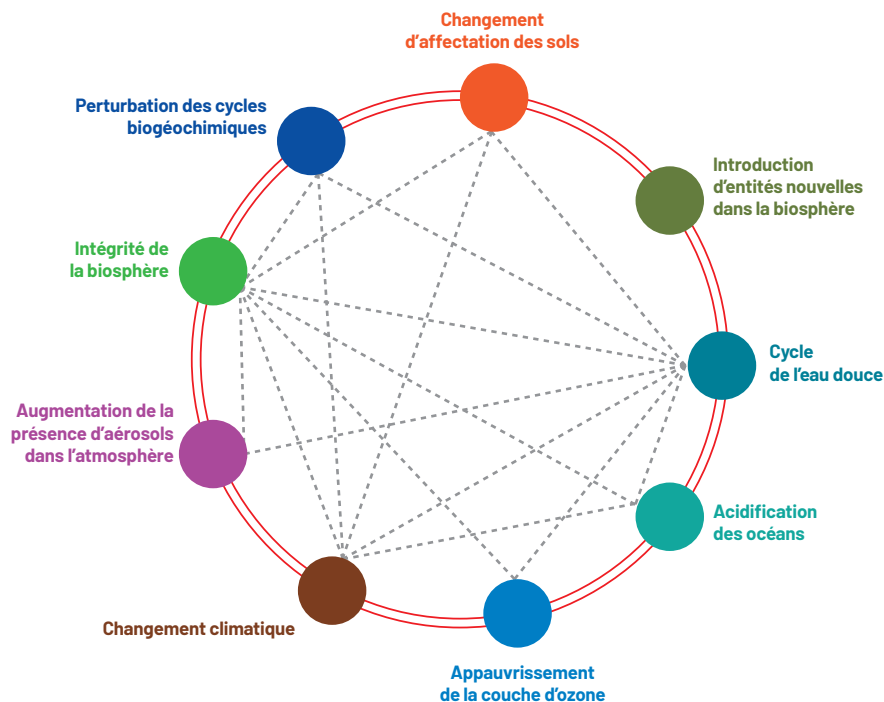
Acteurs économiques et techniques

- Promoteurs
- Aménageurs
- Industriels
- Entreprises de BTP
- Bureaux d’études
- Gestionnaires de réseaux
- Carriers
- SNCF
- EPA Euratlantique...

Acteurs de l’énergie

- Bordeaux Métropole Énergies (BME)
- ALEC Métropole bordelaise et Gironde
- AREC
- EDF
- Enedis
- SDEEG
- GRDF
- Développeurs de projets EnR
- Coopératives carbone et autres opérateurs de compensation carbone...

* Liste non exhaustive et évolutive



Cette collection de neuf livrets pédagogiques propose une approche systémique et synthétique du concept des limites planétaires, avec pour principal objectif de les territorialiser à l'échelle locale. Chaque livret est consacré à l'une des neuf limites afin d'explorer les manifestations concrètes sur nos territoires et d'identifier des pistes d'actions portées par l'écosystème d'acteurs capable de se mobiliser pour agir collectivement. Les neuf livrets feront l'objet d'une publication progressive, au rythme de leur élaboration.

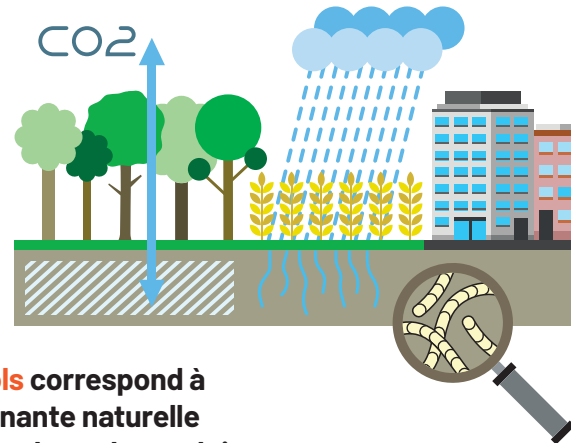
Cette publication met également en lumière les enjeux sociaux associés à travers un livret spécifique, en révélant l'impact que peuvent avoir les actions ou les mesures envisagées sur les conditions de vie, les inégalités ou les dynamiques sociales locales.

Au-delà de cette publication, ces livrets s'inscrivent dans une démarche plus large qui vise à créer un espace d'échanges et de partage sur les limites planétaires et leur déclinaison territoriale. Cette approche s'appuie sur l'animation de plusieurs ateliers réunissant des acteurs locaux (techniciens, experts, universitaires, chercheurs, etc.).

Une invitation à penser global... et à agir localement, pour reprendre les mots de Jacques Ellul.

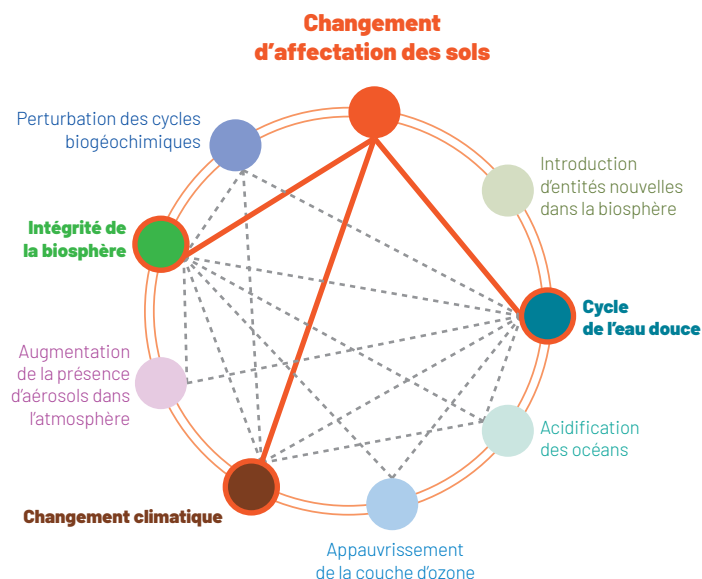
Chef de projet : Valentin Ryckebusch / Sous la direction de : Françoise Le Lay /
Équipe projet : Bob Clément, François Cougoule, Cécile Nassiet, Louise Pichon-Collet /
Conception graphique : Olivier Chaput / Illustrations : Sylvain Tastet
Avec les éclairages scientifiques d'Émile Balembois - Doctorant à l'école des Mines de Saint-Etienne

Changement d'affectation des sols



La limite planétaire du **changement d'affectation des sols** correspond à l'artificialisation à grande échelle d'écosystèmes à dominante naturelle (ex. : forêts, prairies, zones humides). Cette modification des sols conduit à une dégradation de leurs fonctionnalités (capacité d'infiltration des eaux, intérêt biologique, capacité de stockage carbone, valeur agronomique).

Relations fondamentales avec les autres limites planétaires



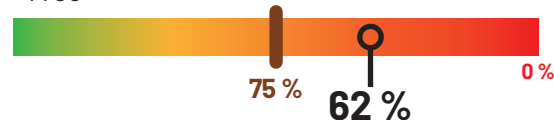
Indicateur

Part de la surface forestière actuelle comparée à la surface forestière originelle* en %

Si la part des surfaces forestières actuelles passe sous le seuil critique de **75 %** de la surface forestière originelle, la stabilité du système Terre est compromise, exposant nos sociétés à un risque d'effondrement.

Dépassement de la limite à l'échelle mondiale

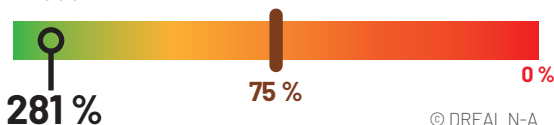
*1700



Dépassement de la limite à l'échelle locale*

*Aire métropolitaine bordelaise

*1850



© DREAL N-A

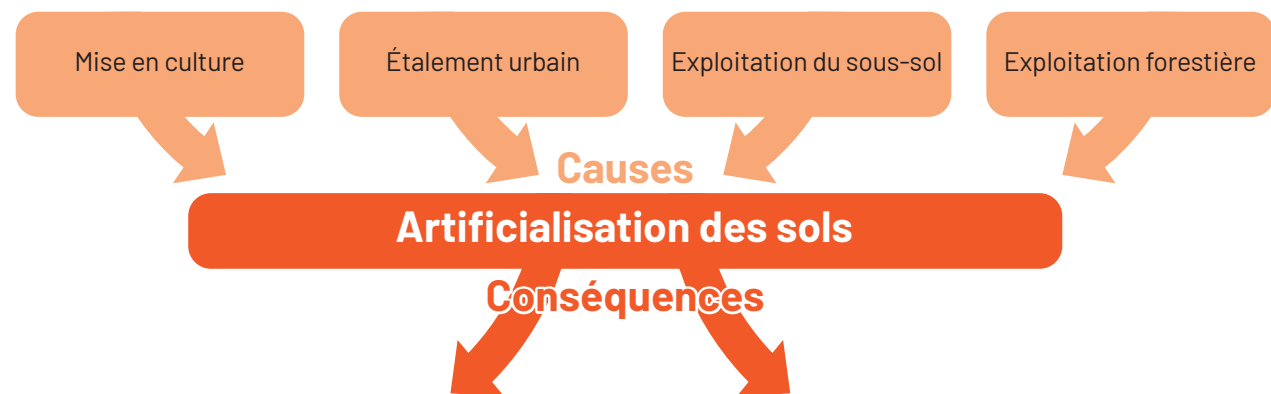
En 2025, la couverture forestière du territoire est près de trois fois supérieure à celle de 1850. Environ la moitié de cette couverture est composée de forêts de plantation, composées très majoritairement de pins.

Les sols, en tant que supports d'écosystèmes à dominante naturelle et écosystèmes vivants à part entière, jouent un rôle fondamental dans le fonctionnement de la biosphère. À ce titre, ils rendent une grande diversité de services écosystémiques, parfois visibles mais souvent invisibles, essentiels à la vie humaine et au bon équilibre des milieux naturels : habitat pour la biodiversité, infiltration et régulation des eaux pluviales, stockage de carbone, filtration naturelle de l'eau et de l'air, production de ressources alimentaires et de bois, etc.



ENJEUX

Satisfaire les divers besoins d'utilisation des sols (urbanisation, agriculture, industrie, infrastructures, espaces verts, etc.) tout en évitant, réduisant ou, à défaut, compensant leur artificialisation.



Environnementales

- Déclin de la biodiversité lié à la dégradation des habitats et des corridors écologiques.
- Diminution des puits de carbone naturels par dégradation des sols fonctionnels et de la végétation.
- Accroissement des risques d'inondation lié à l'augmentation du ruissellement des eaux pluviales.
- Baisse de la valeur agronomique des sols due à leur dégradation.

Sociales

- Augmentation du coût des espaces publics.
- Augmentation du coût des transports et des temps de déplacement.
- Augmentation de la facture énergétique des ménages.
- Fragilisation des parcours de vie par le difficile accès aux services et zones d'emploi.

Exemple emblématique

Depuis 1989, la forêt amazonienne a perdu plus de 20 % de sa surface, l'équivalent de la taille de la France et de l'Allemagne réunies.
© ina.fr

Référence imagée locale

Entre 2009 et 2020, la consommation annuelle moyenne d'espaces forestiers sur le territoire de l'aire métropolitaine bordelaise représente 157 fois la place des Quinconces.
© OCS NAFU

Empreinte globale des activités locales

Bien qu'on observe une progression du couvert forestier sur le territoire girondin, l'importation de bois (ex. : bois d'œuvre, bois d'industrie, bois énergie) et de matières premières agricoles (ex. : soja, huile de palme, cacao) contribue à une déforestation délocalisée.

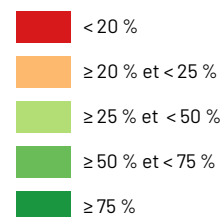


CHOIX DE L'INDICATEUR LOCAL

Les forêts, partie intégrante des habitats naturels, participent aux services écosystémiques essentiels rendus à la population humaine. Plus un territoire possède une couverture forestière développée, plus elle a de chances de dépasser le seuil des 20-25 % d'habitats naturels nécessaires pour garantir des services écosystémiques durables.

SEUIL

Au moins **20 à 25 %** d'habitats naturels par km² sont nécessaires pour garantir les bénéfices écologiques fournis par la nature aux populations.



RÉSULTATS

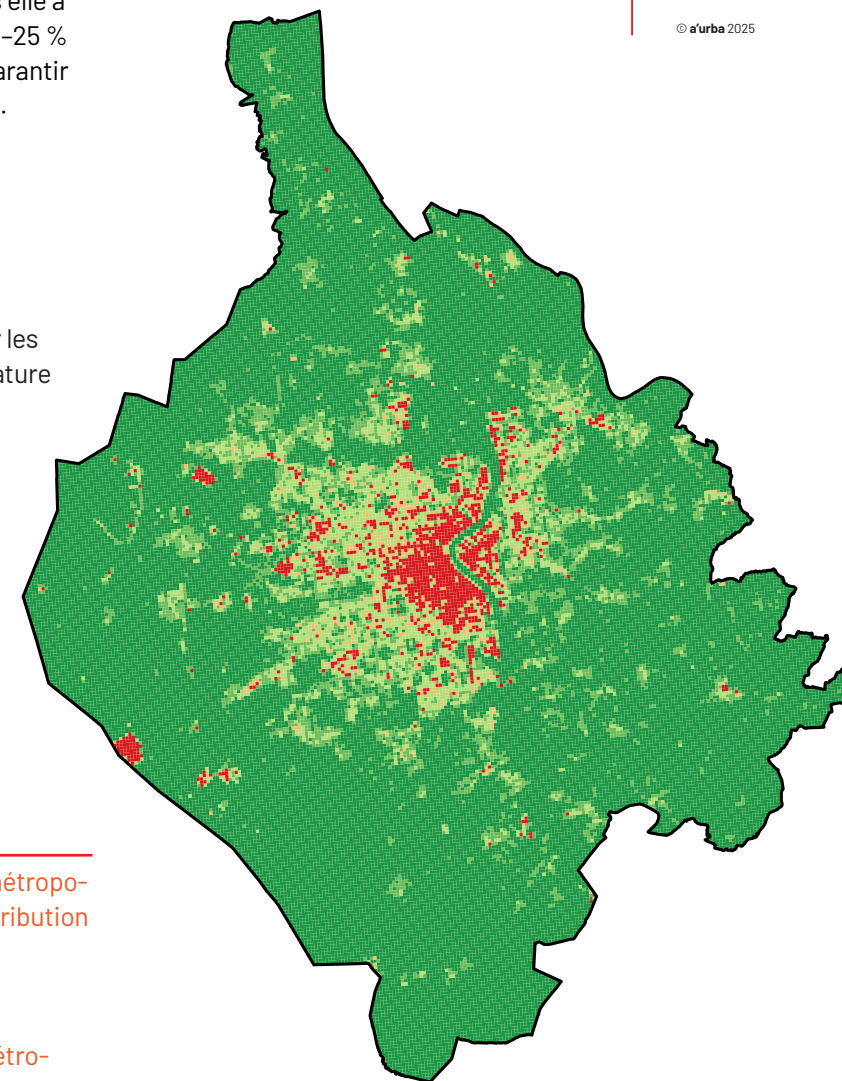
- Environ **3,2 %** du territoire de l'aire métropolitaine bordelaise reçoivent une contribution insuffisante de la nature en services écosystémiques.
- Environ **1,1 %** du territoire de l'aire métropolitaine bordelaise se situe tout juste au seuil minimal requis pour bénéficier de ces services.

Surface d'habitats naturels et semi-naturels par km²



a'urba
agence d'urbanisme
Bordeaux Aquitaine
© OCSGE® 2021

© a'urba 2025



PROPOSITIONS D'ACTIONS

Développer
et partager les
connaissances
du sol

- Recenser et qualifier **la qualité et la fonctionnalité des sols** du territoire, grâce à l'utilisation de **nouveaux outils** (ex. : nouvelles bases de données, télédétection numérique).
- Capitaliser les **données déjà existantes**.
- Informer et former les **acteurs privés** aux connaissances acquises sur la qualité des sols.

Aménager
le territoire
en limitant les
changements
d'usage des sols

- Mettre en place des **règles d'urbanisme** assurant la préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers.
- Instaurer une **évaluation des impacts des projets d'aménagement** en s'appuyant sur la théorie du « donut ».
- Développer des **outils de modélisation et de prospective** appuyant les prises de décisions (ex. : jumeaux numériques).
- Imaginer des **modèles d'aménagement plus réactifs et agiles**, capables de s'adapter (ex. : urbanisme réversible).

Identifier
et mobiliser
les financements
favorisant la
préservation des
sols

- Mesurer les **coûts de l'inaction climatique**.
- Établir une **charte d'accompagnement** en faveur de projets de renaturation : acteurs privés et publics.
- Valoriser les **projets coopératifs, co-financés** par différents acteurs.

Amplifier et
favoriser les
filières agricoles
respectueuses
des sols

- Créer une **sécurité sociale de l'alimentation**.
- Promouvoir des **filières d'excellence locales** (ex. : Xylofutur, filière excellence bois).
- Généraliser les Schémas de Promotion des Achats Écologiquement et Socialement Responsables (**SPASER**) au sein des institutions.
- Valoriser les **initiatives agro-écologiques**.

Accompagner
le changement
(citoyens,
entreprises,
décideurs, etc.)

- Renforcer les partages d'expérimentations et les **retours d'expériences**.
- Encourager **l'alimentation et la consommation locale** en s'appuyant notamment sur les PAT : restauration collective, etc.
- Provoquer des **changements de posture** chez les élus et les techniciens : formations, sensibilisation, échanges.

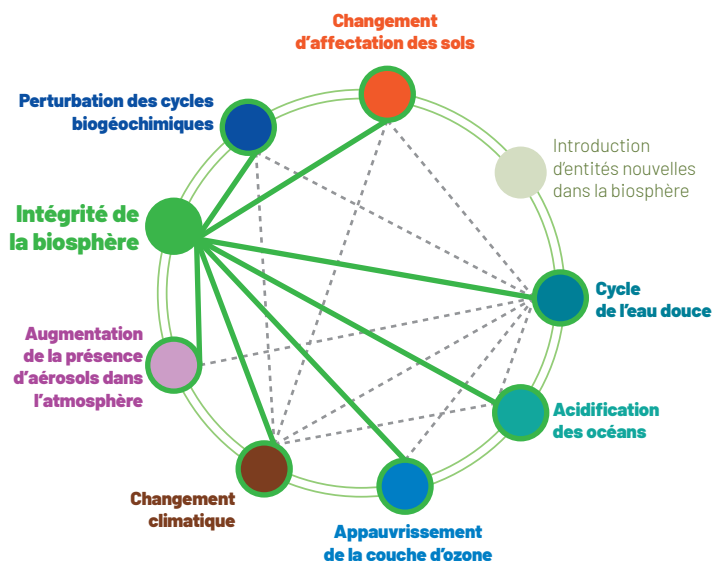
COMMENT AGIR ?

Intégrité de la biosphère



La limite planétaire intitulée « **Intégrité de la biosphère** » désigne la capacité de l'ensemble du vivant à **soutenir la vie sur Terre** grâce au maintien, à la fois, d'une **grande diversité d'espèces** (animales, végétales, microbiennes, etc.) et de la **fonctionnalité des écosystèmes** (capacité d'un milieu à fournir les conditions et ressources nécessaires pour que les espèces puissent accomplir l'ensemble de leur cycle de vie).

Relations fondamentales avec les autres limites planétaires



Indicateur

Taux d'extinction des espèces vivantes
*en nombre d'extinctions d'espèces par an
et par million d'espèces (E/MEA).*

Si le taux d'extinction dépasse le seuil critique de **10 espèces par million et par an**, le risque d'effondrement fonctionnel de la biosphère augmente significativement, ce qui compromet la résilience du système Terre.

**Dépassement de la limite
à l'échelle mondiale**

OUI



**Dépassement de la limite
à l'échelle locale***

* Aire métropolitaine bordelaise

Non mesuré localement

?

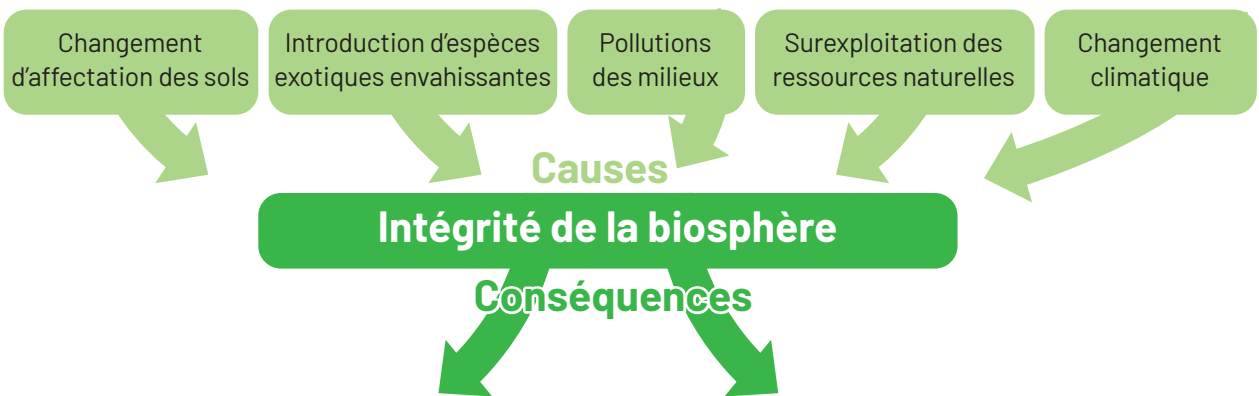


La biosphère désigne l'ensemble des milieux terrestres, aquatiques, souterrains et atmosphériques où la vie est présente. L'intégrité de la biosphère évalue la capacité des écosystèmes vivants à garantir leur fonctionnalité grâce au maintien de la diversité génétique (nombre d'espèces), des interactions écologiques (relations entre espèces) et des services écosystémiques (bénéfices que la nature fournit aux sociétés humaines).



ENJEUX

S'orienter vers des modes de vie davantage compatibles avec le maintien de la fonctionnalité des écosystèmes vivants grâce au développement de sociétés plus sobres en consommations des ressources naturelles et en émissions de polluants.



Environnementales

- Réduction des interactions entre espèces.
- Baisse de la diversité génétique : espèces moins nombreuses et moins résistantes aux maladies et autres perturbations.
- Réduction de l'efficacité des services écosystémiques.
- Perturbation des cycles biogéochimiques (carbone, azote, phosphore).
- Appauvrissement des ressources naturelles.

Sociales

- Perte de connaissances et de savoirs.
- Perte de ressources.
- Dégradation des paysages et du lien au vivant.
- Atteinte à la santé physique : qualité de l'eau potable, de l'alimentation, des sols et de l'air.
- Atteinte à la santé mentale : perte de lieux de ressourcement, de bien-être et de lien social.

Exemple emblématique

La taille moyenne des populations de vertébrés sauvages dans le monde a diminué de 69 % entre 1970 et 2018.
© WWF, Rapport Planète Vivante 2022 (Living Planet Index)

Référence imagée locale

Seulement 20 % du territoire de l'aire métropolitaine bordelaise se trouvent dans un périmètre bénéficiant d'une reconnaissance environnementale (Natura 2000, espace naturel sensible, réserve naturelle nationale), et moins de 2 % de ce territoire font l'objet d'une protection effective.
© INPN / DREAL N-A / traitement : a'urba

Empreinte globale des activités locales

L'aire métropolitaine bordelaise couvre 59 % de la demande en granulats du département, mais n'en produit que 37 %. Cette dépendance exerce une pression significative sur les milieux naturels, agricoles et forestiers et sur la biodiversité qu'ils abritent, situés en dehors du territoire.
© SYSDAU



CHOIX DE L'INDICATEUR LOCAL

Une espèce est considérée comme menacée si « elle satisfait aux critères de cotation liste rouge¹ correspondant aux catégories : vulnérable (VU), en danger (EN) ou en danger d'extinction (CR). Cela signifie que l'espèce a plus de 10 % de risque d'avoir disparu dans 100 ans² ».

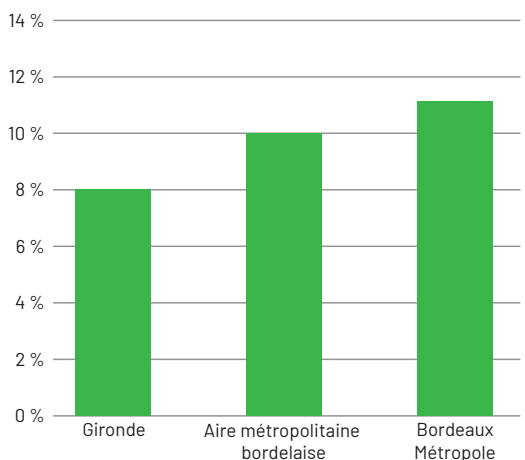
1. Liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) : inventaire mondial de l'état de conservation global des espèces végétales et animales.
2. Inventaire national du patrimoine naturel (INPN).



RÉSULTATS

188 espèces faunistiques sont menacées sur le territoire de l'aire métropolitaine bordelaise en 2025.
© Observatoire Fauna

Part d'espèces faunistiques menacées par territoire © Observatoire Fauna - 2025

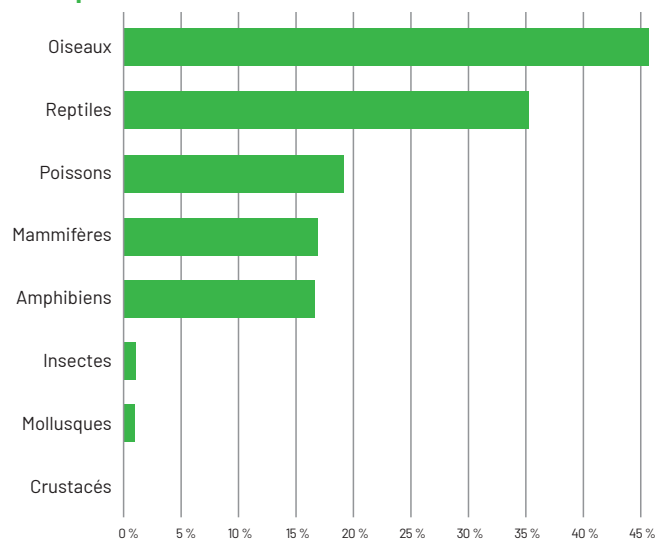


Espèces faunistiques menacées

Part d'espèces faunistiques menacées par intercommunalité membre de l'aire métropolitaine bordelaise © Observatoire Fauna - 2025

	% espèces menacées
Bordeaux Métropole	11 %
CC les Coteaux Bordelais	10 %
CC du Créonnais	10 %
CC de Montesquieu	6 %
CC des Portes de l'Entre-deux-Mers	15 %
CC Jalle-Eau-Bourde	11 %
CC Médoc Estuaire	11 %
CC Les rives de la Laurence	19 %

Part d'espèces faunistiques menacées par groupe taxonomique (classe) sur le territoire de l'aire métropolitaine bordelaise © Observatoire Fauna - 2025



PROPOSITIONS D'ACTIONS

Améliorer la connaissance du vivant et stimuler la recherche et l'innovation

- S'appuyer sur des **projets pilotes** de restauration ou de renaturation (ex. : Parc des Jalles dans Bordeaux Métropole).
- Renforcer les partenariats avec les **universités** et le **tissu associatif local**.
- Renforcer la mutualisation des **outils et données environnementales** entre collectivités et acteurs de terrain (ex. : fiches intercommunales de l'ARB N-A, observatoire FAUNA, SINP).
- Renforcer et soutenir les **programmes participatifs** citoyens ou scolaires (ex. : Ifrée, GRAINE Aquitaine, Cap Sciences à Bordeaux).

Préserver, restaurer et valoriser les espaces naturels et semi-naturels

- Renforcer l'intégration de la biodiversité dans les **documents d'urbanisme**.
- Améliorer la mise en oeuvre des **réglementations environnementales existantes** (ex. : ZAN, ERC).
- Renforcer le **suivi écologique local** de la biodiversité (ex. : atlas de la biodiversité communal).
- Renforcer le développement d'un **écotourisme local** valorisant les milieux naturels.

Aménager le territoire pour réduire notre empreinte sur le vivant

- Simplifier et accélérer les **projets favorables à la nature** et renforcer la **coordination des politiques locales**.
- Encourager les pratiques écoresponsables via la **commande publique**.
- **Poursuivre l'acquisition et la gestion stratégique du foncier** pour préserver ou restaurer des milieux naturels (ex. ORE).
- Intensifier les actions de **réhabilitation des friches** et de **désimperméabilisation des sols artificialisés**.

Accompagner la transition du monde agricole

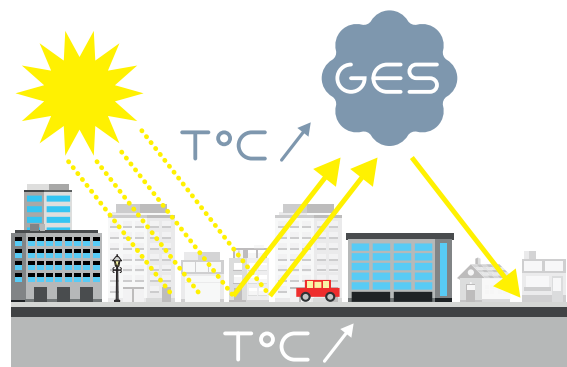
- Poursuivre et amplifier les dispositifs d'aides locales à la restauration écologique et à la transition vers des **pratiques agroécologiques**.
- Mettre en place des **paiements pour services écosystémiques**.

Former et sensibiliser l'ensemble des acteurs du territoire

- Systématiser la **formation des élus, techniciens, agriculteurs et habitants** aux enjeux liés à la biodiversité (ex. : fresque de la Biodiversité).
- Multiplier les **concertations locales** et **journées écocitoyennes** (ex. : journée de la Biodiversité à Talence).
- Renforcer la **vulgarisation** et la **transmission des connaissances scientifiques** à destination du grand public.

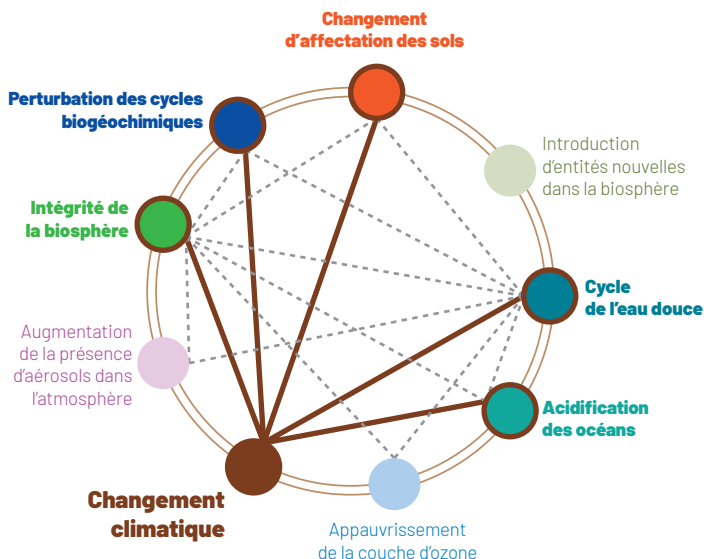
COMMENT AGIR ?

Changement climatique



La limite planétaire du **changement climatique** désigne la transformation durable du climat à l'échelle mondiale. Ce dérèglement, principalement causé par les émissions massives de gaz à effet de serre des activités humaines, entraîne un réchauffement global qui menace les autres équilibres planétaires, les écosystèmes naturels et les sociétés humaines.

Relations fondamentales avec les autres limites planétaires



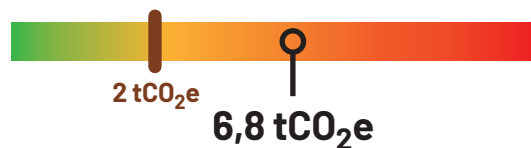
Indicateur

Empreinte carbone par habitant en tCO_2e

Selon l'objectif fixé par l'Accord de Paris, pour limiter le réchauffement climatique à $+1,5^\circ C$, chaque personne doit réduire son empreinte à **2 tonnes de CO_2 par an** d'ici 2050.

Dépassement de la limite à l'échelle mondiale

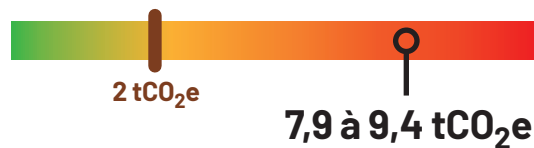
OUI



Dépassement de la limite à l'échelle locale*

* Aire métropolitaine bordelaise

OUI

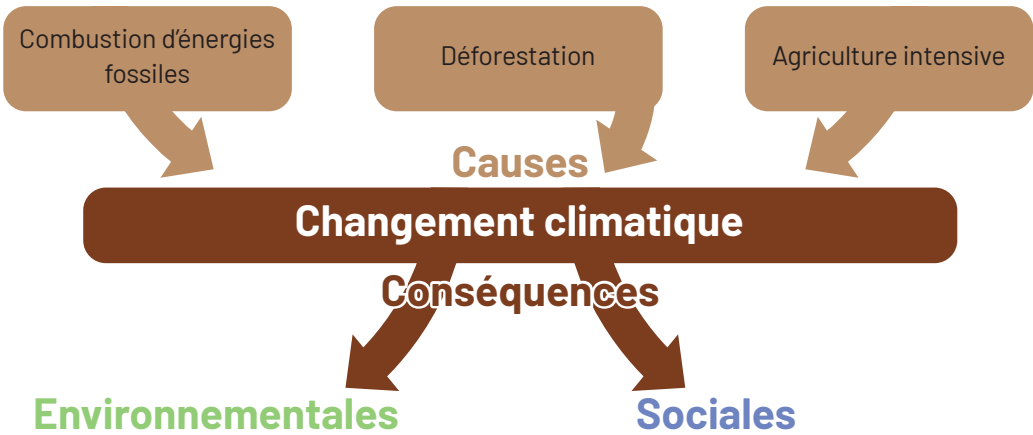


Certains gaz présents dans l'atmosphère (dioxyde de carbone, méthane, protoxyde d'azote et gaz fluorés) piègent une partie du rayonnement solaire réfléchi par la surface de la Terre ce qui provoque un réchauffement global de la planète : c'est l'effet de serre. Sans ce phénomène naturel nécessaire, la température moyenne sur Terre serait d'environ -18 °C. Cependant, les activités humaines ont considérablement intensifié cet effet, provoquant un réchauffement climatique bien plus rapide que celui observé dans les cycles naturels du climat.



ENJEUX

Maintenir les activités humaines indispensables au bon fonctionnement de nos sociétés tout en réduisant fortement leur empreinte carbone. Cela passe par plus de sobriété dans nos modes de vie et le développement d'activités bas carbone et plus durables.



- Environnementales**
- Augmentation des températures moyennes.
 - Élévation du niveau de la mer.
 - Augmentation de l'intensité et de la fréquence des événements climatiques extrêmes.
 - Disparition ou migration d'espèces.
 - Dégradation des sols.
 - Diminution des ressources en eau douce.
 - Affaiblissement global de la capacité des puits naturels à stocker du carbone.

- Sociales**
- Renforcement des inégalités sociales et du sentiment d'injustice.
 - Renforcement de la vulnérabilité des personnes les plus fragiles.
 - Migrations climatiques.
 - Insécurité alimentaire.
 - Augmentation de maladies et des crises sanitaires.
 - Conflits d'usages (ex. : eau potable).
 - Dégradation des conditions de travail.

Exemple emblématique

Depuis 1900, le niveau moyen des océans dans le monde a augmenté de 20 cm.
© ministères Aménagement du territoire
Transition écologique

Référence imagée locale

Le transport routier représente à lui seul 56,6 % des émissions de GES de l'aire métropolitaine bordelaise.
© AREC

Empreinte globale des activités locales

Plus d'1/5 des émissions de GES du territoire de l'aire métropolitaine bordelaise résultent d'émissions indirectes liées à la consommation d'énergie achetée (électricité, chaleur, vapeur, froid), utilisée sur le territoire mais produite ailleurs.
© AREC



CHOIX DE L'INDICATEUR LOCAL

L'empreinte carbone contribue au réchauffement climatique, qui accroît la vulnérabilité des populations à la chaleur. L'indicateur de **vulnérabilité « critique » à la chaleur** reflète la sensibilité de la population face aux épisodes de forte chaleur, ainsi que sa capacité d'adaptation. Cette évaluation repose sur les températures de surface relevées par le satellite Landsat le 17 juin 2022, l'un des jours les plus chauds de l'été 2022, et combine plusieurs indicateurs :

- Fragilité sociale et économique.
- Qualité du logement.
- Proximité à un îlot de fraîcheur ou à des services susceptibles d'apporter du rafraîchissement.

Les résultats sont présentés selon six classes de vulnérabilité, allant de la plus faible à la plus forte.

À noter que les secteurs non habités (tels que les zones commerciales ou d'activités économiques) ne sont pas pris en compte dans cette analyse.

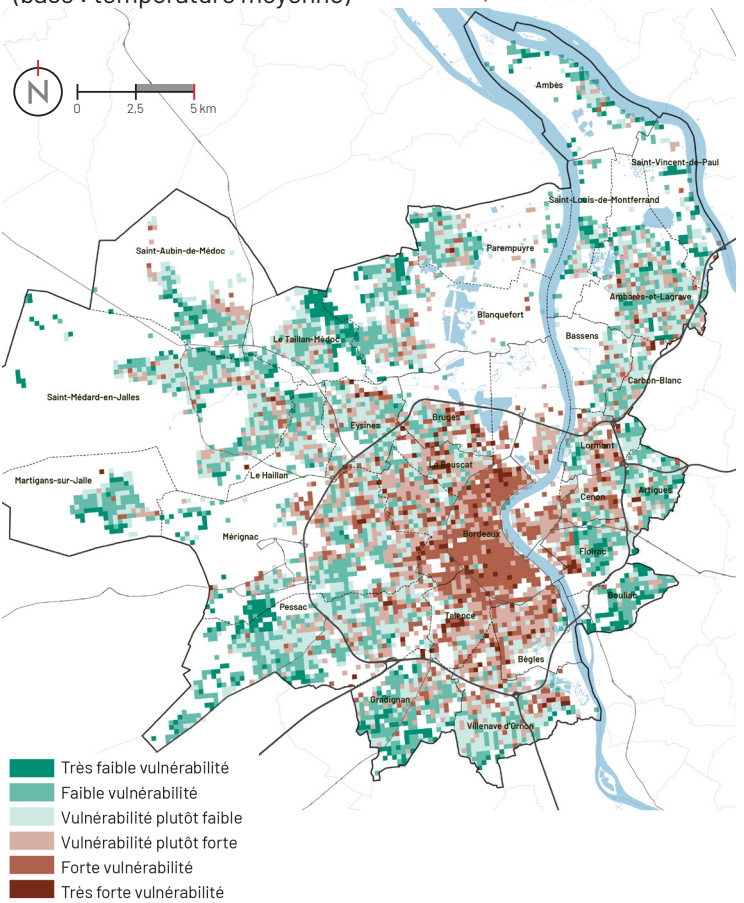


RÉSULTATS

Indicateur de vulnérabilité critique	Part de population	Part de logements	Part de carreaux
1. Très faible vulnérabilité	0,3 %	0,1 %	3 %
2. Faible vulnérabilité	7 %	5 %	19 %
3. Vulnérabilité plutôt faible	14 %	11 %	25 %
4. Vulnérabilité plutôt forte	27 %	25 %	28 %
5. Forte vulnérabilité	42 %	48 %	19 %
6. Très forte vulnérabilité	10 %	12 %	6 %

Indice de vulnérabilité à la chaleur

(base : température moyenne)



PROPOSITIONS D'ACTIONS

Éclairer
la décision
publique et
changer les
postures
individuelles

- Provoquer des **changements de posture** chez les élus et les techniciens.
- Intégrer une **grille de lecture** « limites planétaires » dans l'élaboration de tout grand projet.
- Intégrer des **bilans carbone** territoriaux et individuels dans les politiques locales.
- **Responsabiliser chacun** dans ses émissions individuelles.

Travailler la
transversalité
dans les
documents
cadres

- **Adapter les PLUi** pour favoriser la densité raisonnée, limiter l'artificialisation et encourager l'usage de matériaux biosourcés.
- Élaborer un **plan paysage et de transitions énergétiques**, articulant aménagement, production énergétique et biodiversité.
- Articuler **sobriété foncière** et **sobriété énergétique**.

Transformer les
modèles agricoles
et énergétiques

- Développer les **pratiques d'agropastoralisme** et renforcer l'**agriculture biologique**.
- Collecter les déchets ménagers pour produire du **biogaz local** et basculer les réseaux de gaz vers **des réseaux de chaleur ENR**.
- Mettre en place des **projets d'énergies renouvelables (ENR) participatifs**.
- Produire du **froid durable** (solutions de refroidissement passif).

Densifier
la ville pour
optimiser les
ressources sans
augmenter la
vulnérabilité

- Travailler la **performance énergétique des bâtiments**.
- Renforcer l'**efficacité énergétique des entreprises**.
- Exploiter les **délaissés de voirie** pour la captation carbone (plantations, sols vivants, etc.).
- Favoriser des **quartiers à énergie positive**.
- **Ralentir le rythme de l'urbanisation** et des grands projets comme principe de sobriété.

Offrir
à chacun
une solution
décarbonée
et sobre à la
mobilité

- **Électrifier les transports** publics et privés.
- **Massifier les transports en commun** à l'échelle métropolitaine et départementale.
- **Transporter par le fleuve** (fret, passagers, circuits courts).
- **Réduire la vitesse** sur tout le territoire métropolitain pour limiter les émissions et améliorer la qualité de l'air.

COMMENT AGIR ?