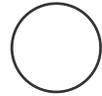
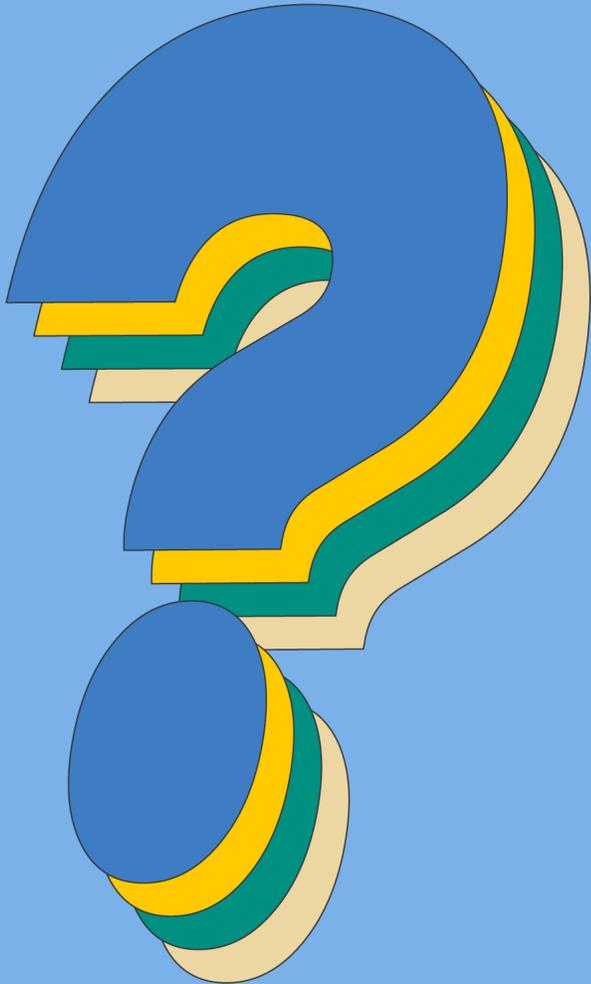


Le ZAN en 20 questions

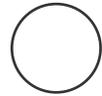


**Le sol, un trésor
méconnu...**

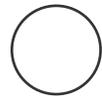
1. C'est quoi le sol ?



Le parquet de mon logement.

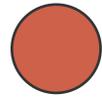
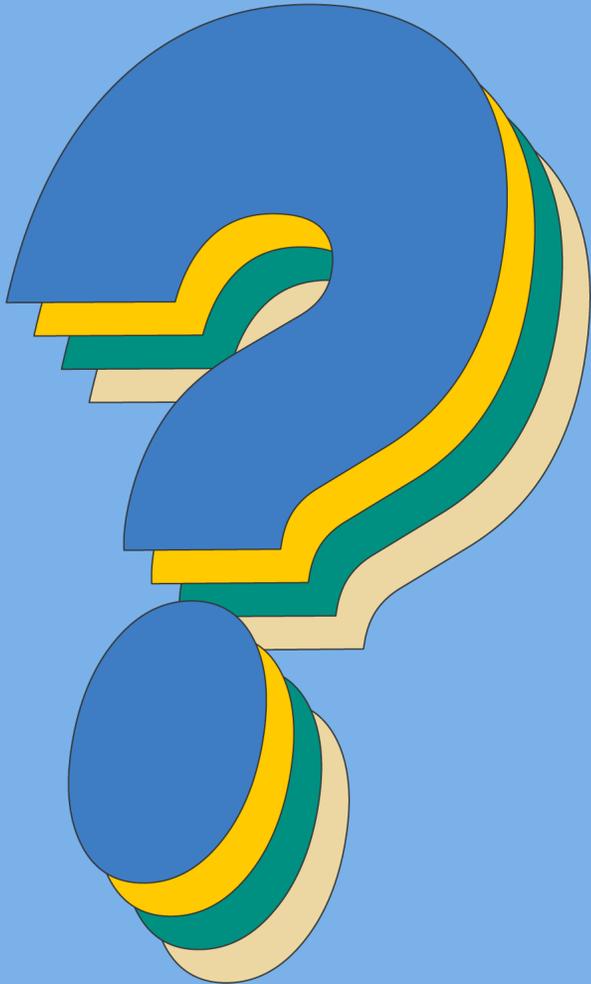


La surface de la terre que l'on occupe.



Un volume qui s'étend de la surface de la Terre à une profondeur de quelques centimètres à quelques dizaines de mètres.

1. C'est quoi le sol ?



Le parquet de mon logement.



La surface de la terre que l'on occupe.



Un volume qui s'étend de la surface de la Terre à une profondeur de quelques centimètres à quelques dizaines de mètres.

**Le sol,
ce n'est pas
uniquement ça :**

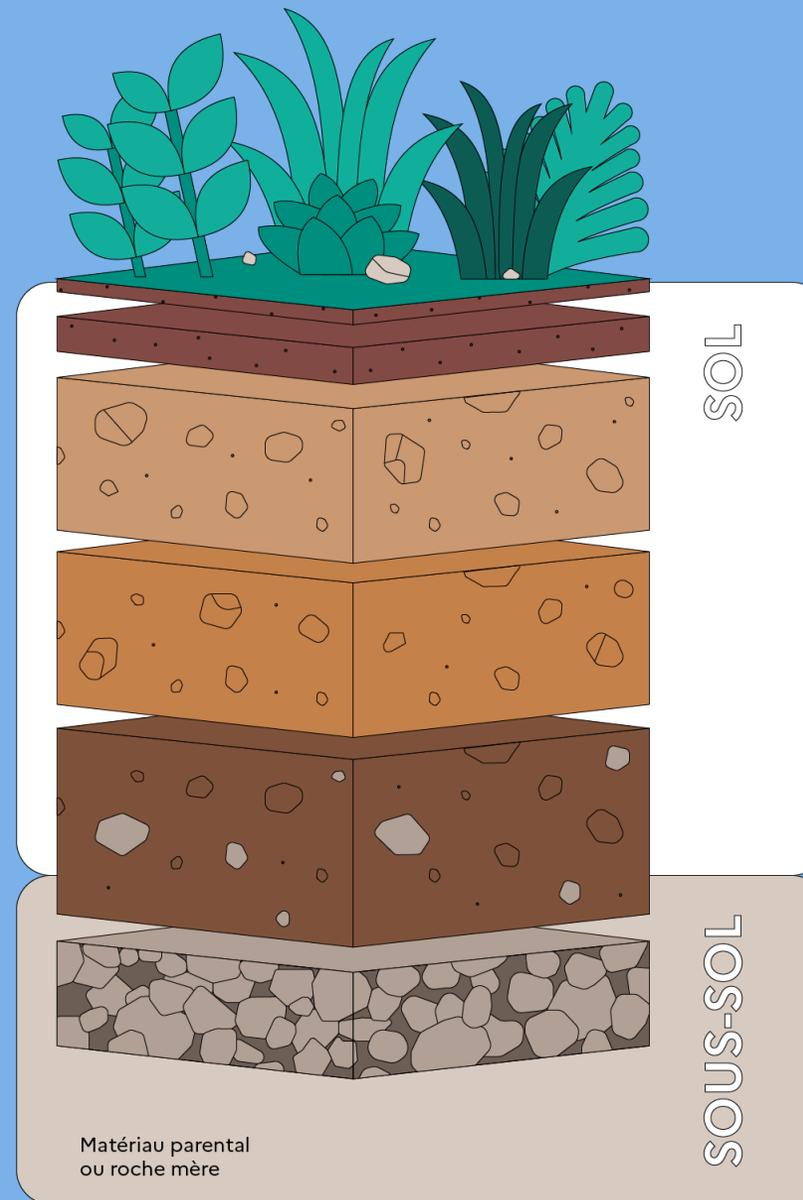


1. Le sol, c'est une couche de la Terre

Le sol, c'est la partie externe de la croûte terrestre qui a été transformée par le vent, la pluie, les êtres vivants, etc¹.

Il rassemble les couches situées au-dessus de la roche mère (matériau parental) de la Terre.

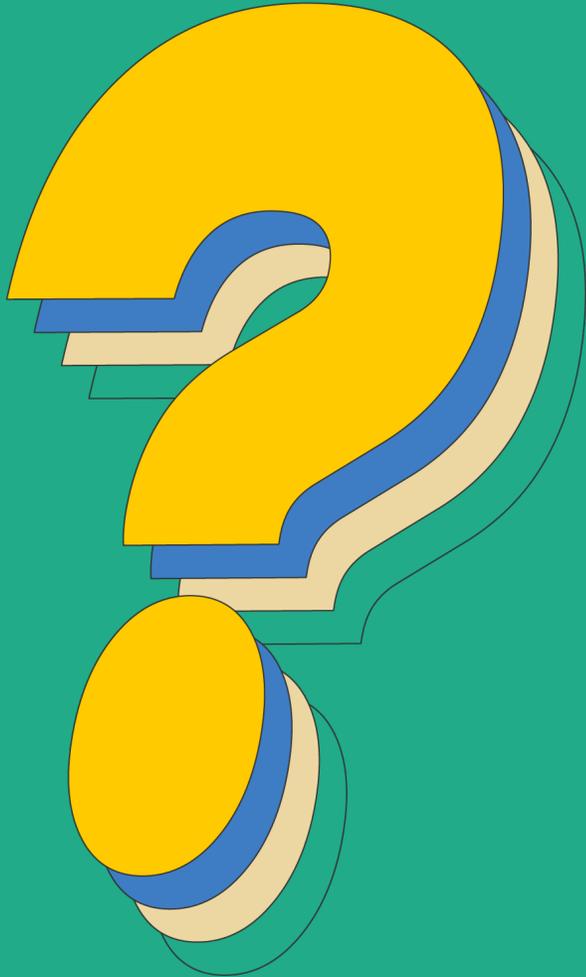
Le sol offre un support physique stable permettant l'implantation et le développement de végétaux (plantes, arbres), de la faune (animaux) et des micro-organismes².



¹ guepe.qc.ca

² Fresque du sol

2. De quoi un sol est-il constitué ?

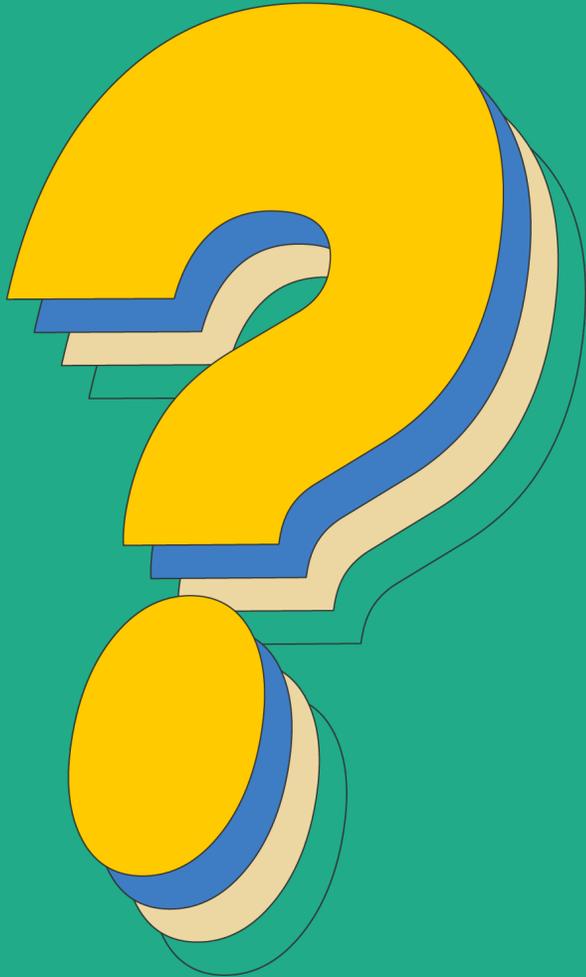


De matières minérales
(sables, limons, argiles, etc.).

De matières organiques et d'organismes
vivants (feuilles mortes, vers de terre, etc.).

D'air et d'eau.

2. De quoi un sol est-il constitué ?



De matières minérales (sables, limons, argiles, etc.).

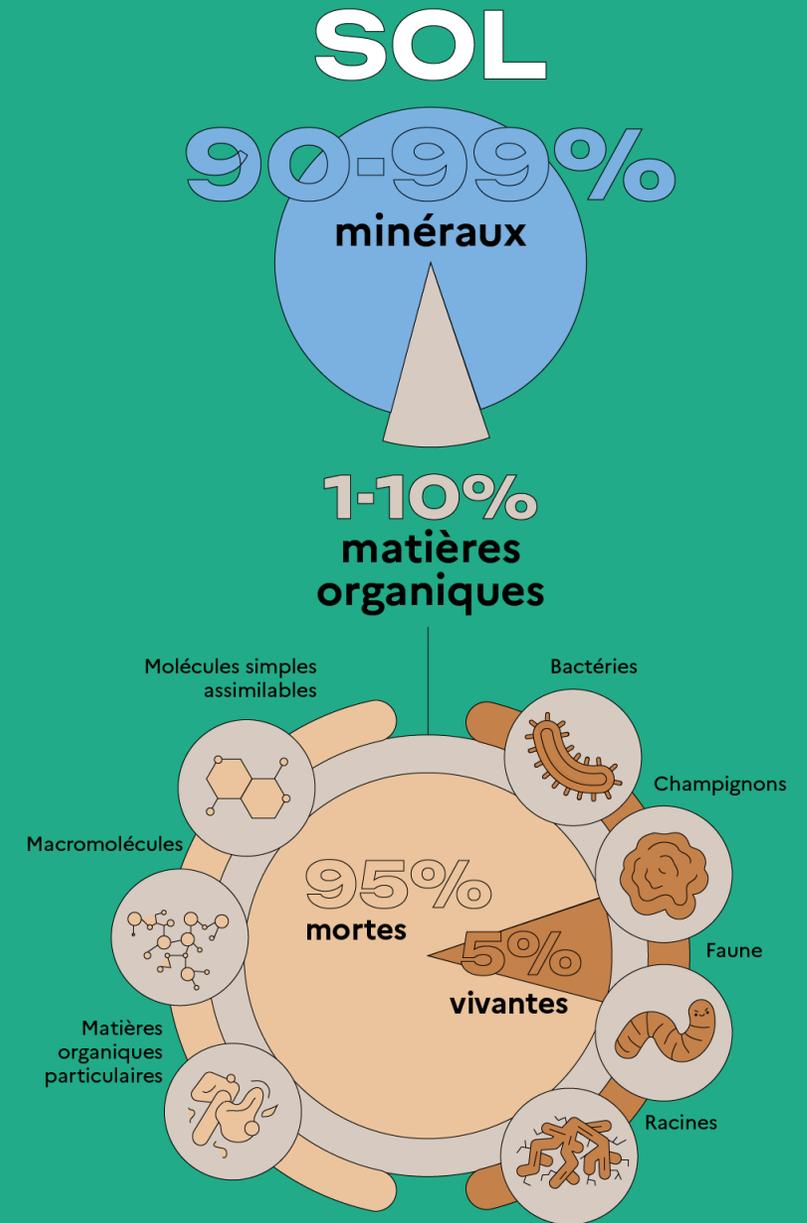
De matières organiques et d'organismes vivants (feuilles mortes, vers de terre, etc.).

D'air et d'eau.

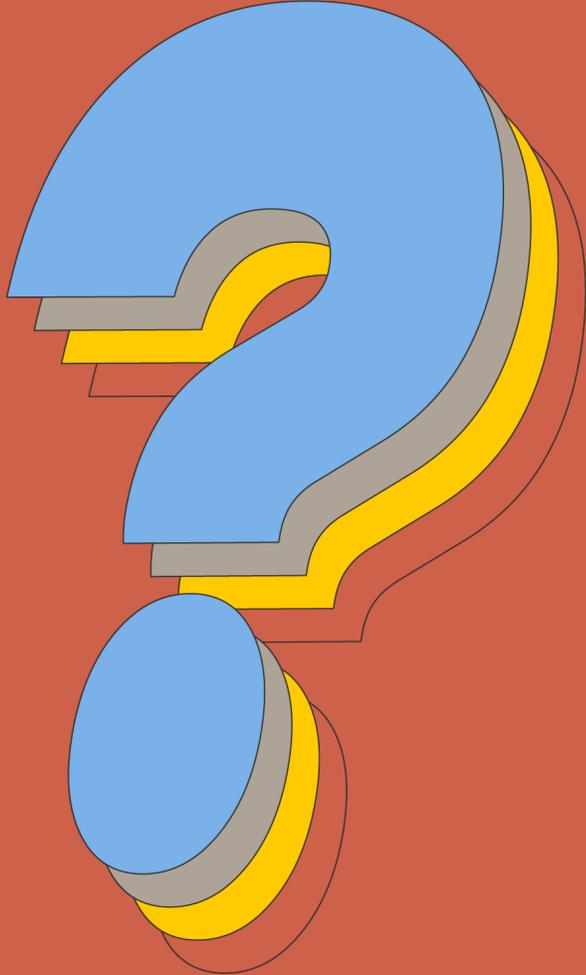
2. Il existe des centaines de types de sols (argileux, limoneux, sableux, etc.), selon leur composition, leur épaisseur, leur structure, leur localisation, etc.

« Tous les sols ne sont pas identiques dans le monde, même sans avoir été travaillés par les êtres humains. Certains sols sont excellents pour faire pousser de la vigne, d'autres pour cultiver du blé. Cette différence est une richesse qu'il faut préserver. »¹

¹ L'avenir des sols en 10 questions (ademe.fr)



3. En combien de temps les sols se forment-ils ?

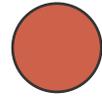
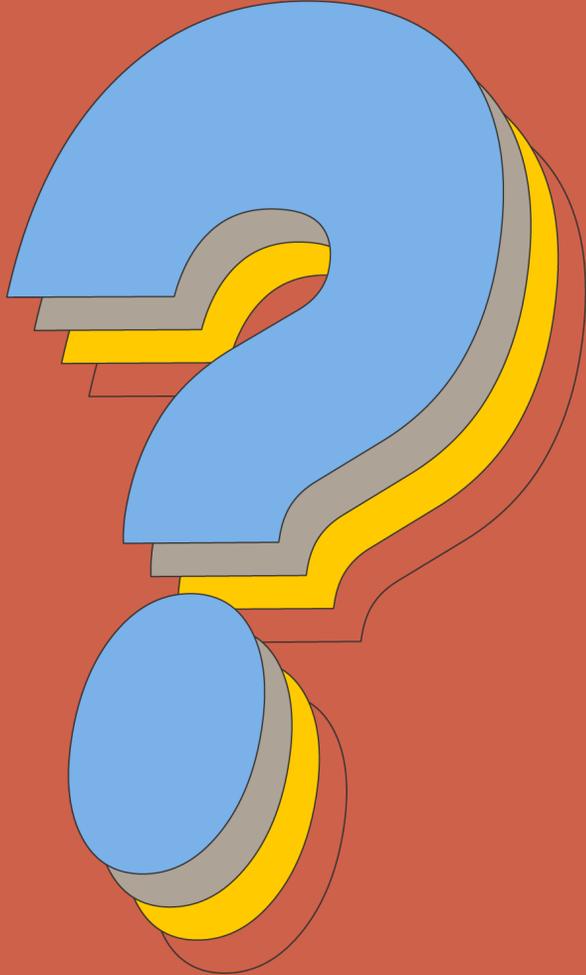


En dizaines d'années.

En centaines d'années.

En milliers d'années.

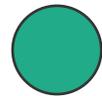
3. En combien de temps les sols se forment-ils ?



En dizaines d'années.



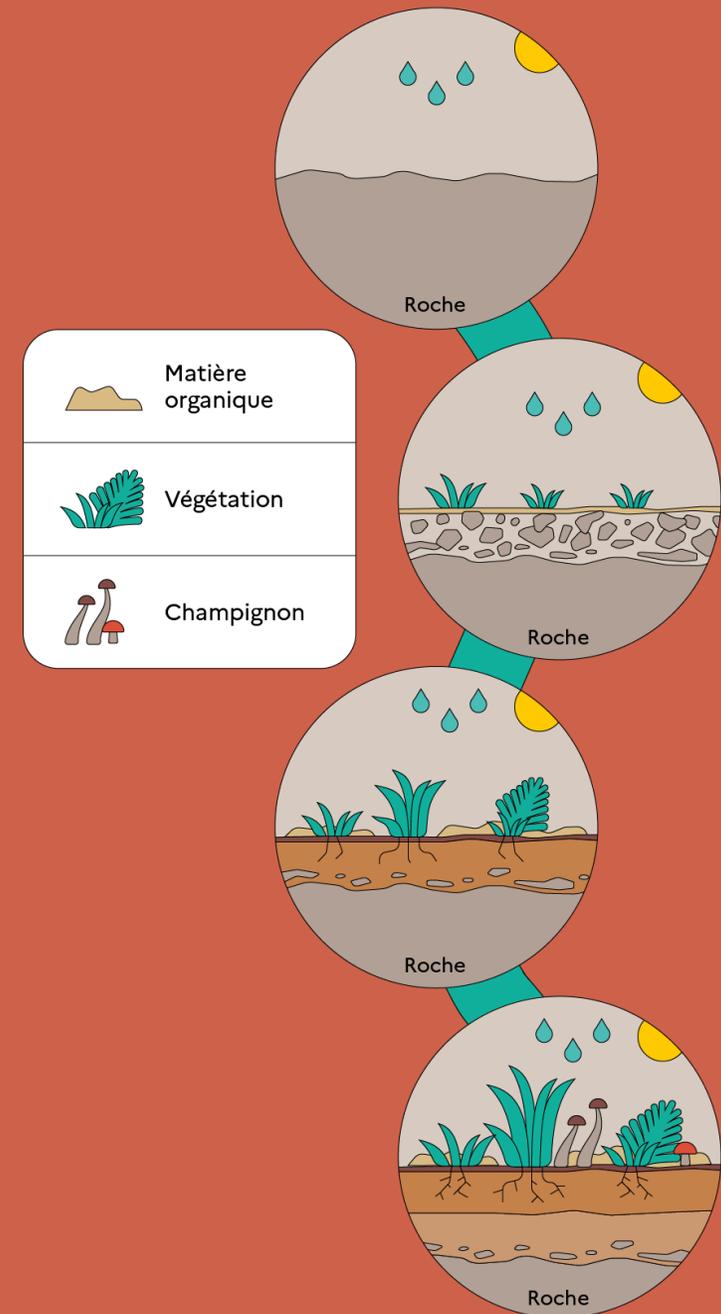
En centaines d'années.



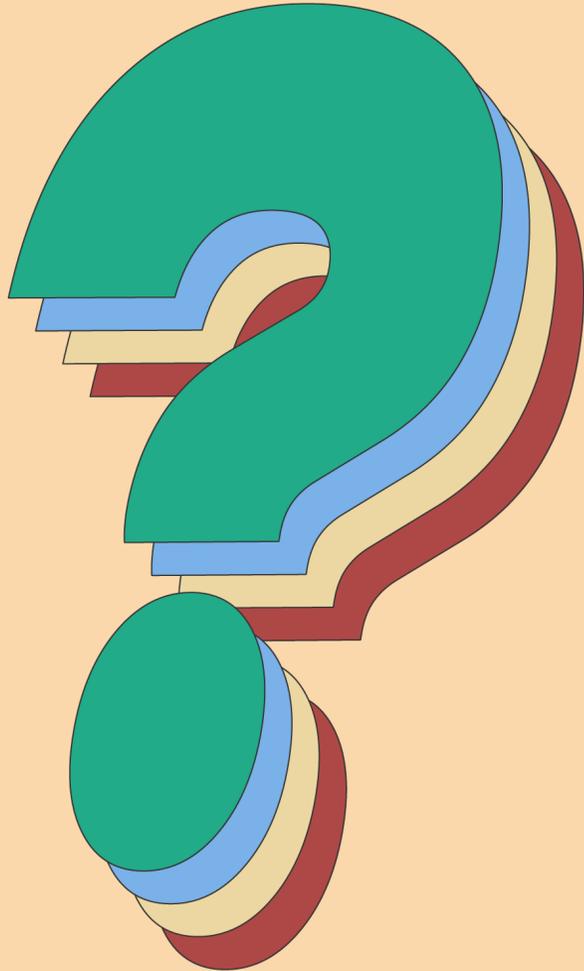
En milliers d'années.

3. Selon La fresque du sol « Il faut 200 ans à plusieurs milliers d'années pour former 1 cm de sol ».

La formation d'un sol est très lente, le sol ne se reconstitue pas à l'échelle d'une vie humaine !



4. Combien y a-t-il d'organismes vivants dans une cuillère à café de sol ?

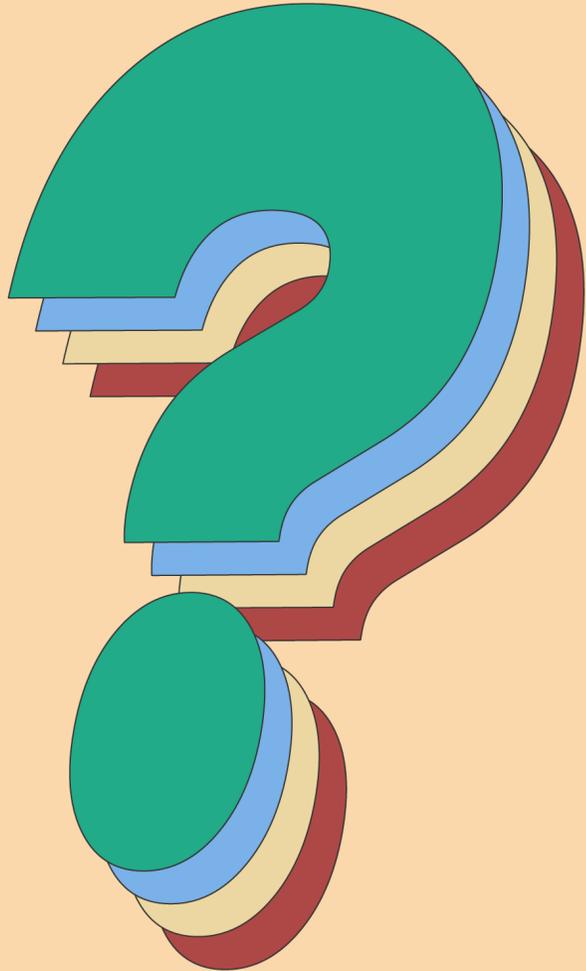


Des dizaines de milliers.

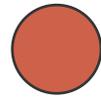
Des centaines de milliers.

Des milliards.

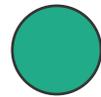
4. Combien y a-t-il d'organismes vivants dans une cuillère à café de sol ?



Des dizaines de milliers.



Des centaines de milliers.



Des milliards.

4. Le sol, c'est vivant !

Entre

25 et 60 %

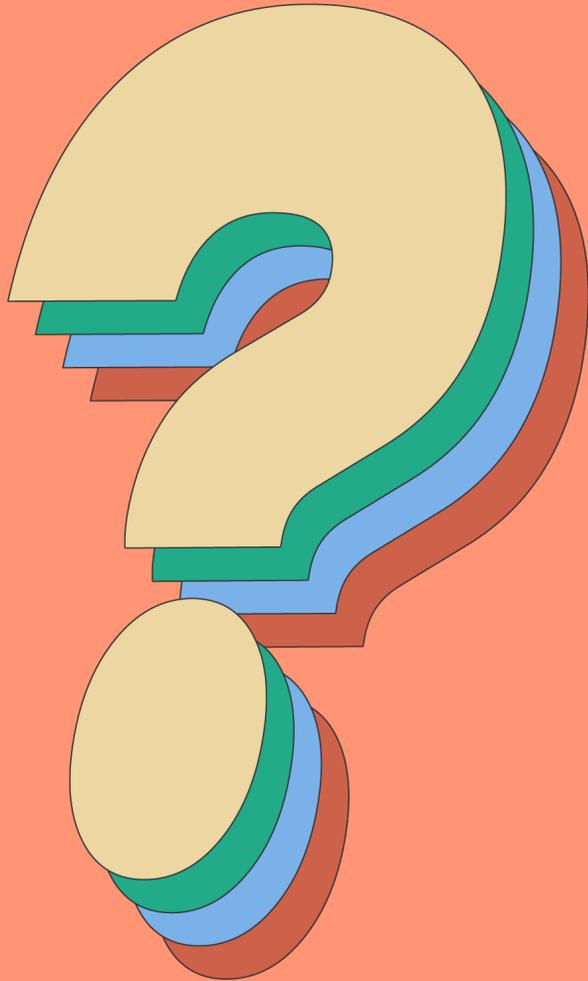
des espèces animales et végétales connues vivent dans le sol. C'est un des principaux réservoirs de biodiversité de la planète ¹.

Une cuillère à café de terre en bonne santé contient plus d'organismes vivants qu'il n'y a d'êtres humains sur Terre ²!

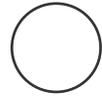


¹ Fresque du sol et pnas.org

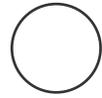
² Revue Salamandre



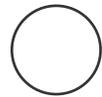
5. Quelle quantité de carbone le sol contient-il à l'échelle planétaire ?



Moins d'1 milliard de tonnes.

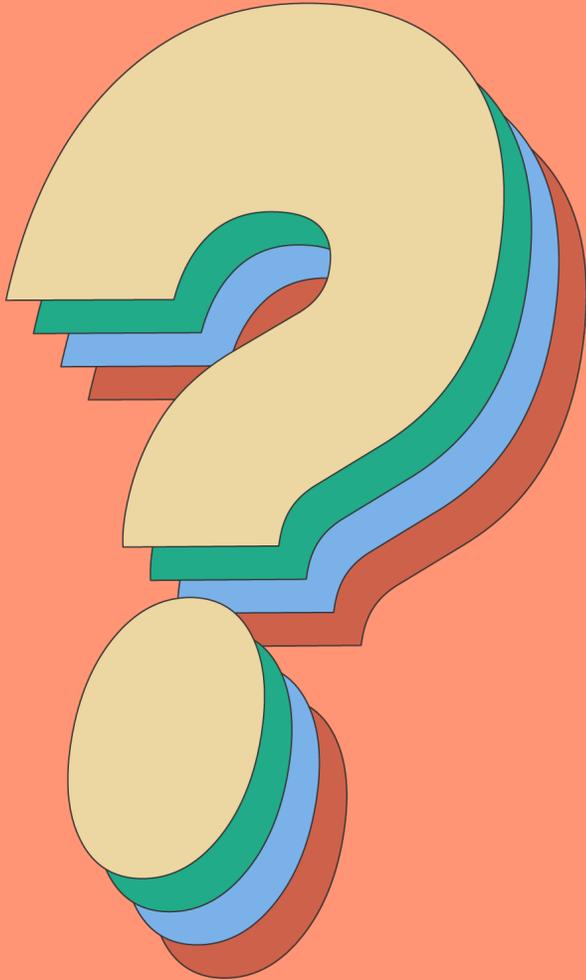


Environ 50 milliards de tonnes.



Plus de 1 500 milliards de tonnes.

5. Quelle quantité de carbone le sol contient-il à l'échelle planétaire ?



Moins d'1 milliard de tonnes.



Environ 50 milliards de tonnes.



Plus de 1 500 milliards de tonnes.

5. Le sol, c'est un puits de carbone et donc un allié contre le changement climatique !

Les sols stockent du carbone grâce aux végétaux (photosynthèse) sous la forme de matière organique, différemment selon leur type et leur occupation, et ce pour des durées variables, qui sont en moyenne de plusieurs décennies.

Entre **1 500 et 2 400 milliards de tonnes de carbone** sont stockées dans la matière organique enfouie dans le sol partout dans le monde, soit deux à trois fois plus que dans l'atmosphère¹.

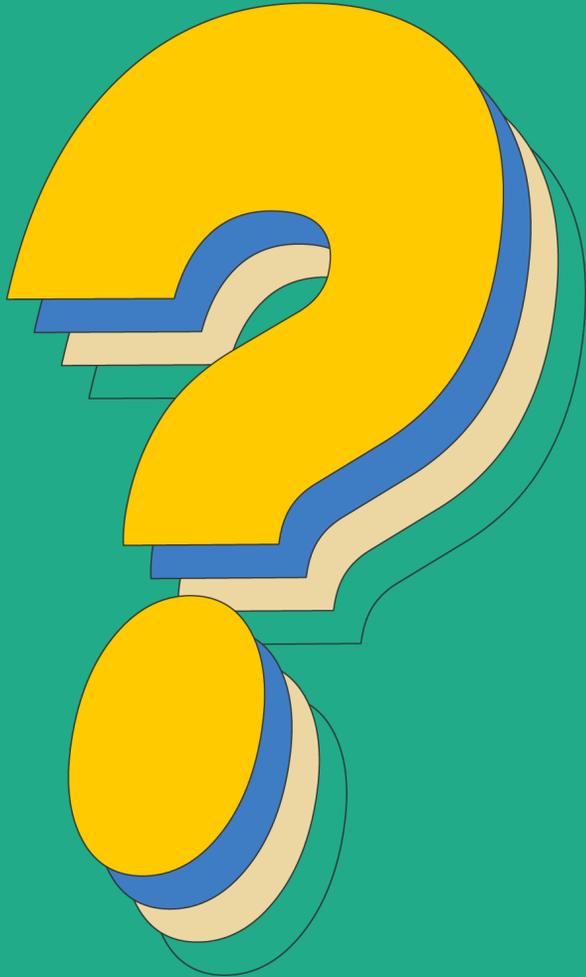
On distingue quatre grands réservoirs naturels de carbone sur Terre ² :

- l'atmosphère ;
- les océans, mers, lacs et rivières ;
- les sols et sous-sols ;
- les végétaux, animaux et autres organismes vivants

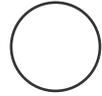


¹ L'avenir des sols en 10 questions (ademe.fr)

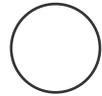
² CEA



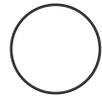
6. Quelle(s) fonction(s) le sol joue-t-il pour contribuer à une bonne qualité de l'eau que nous buvons ?



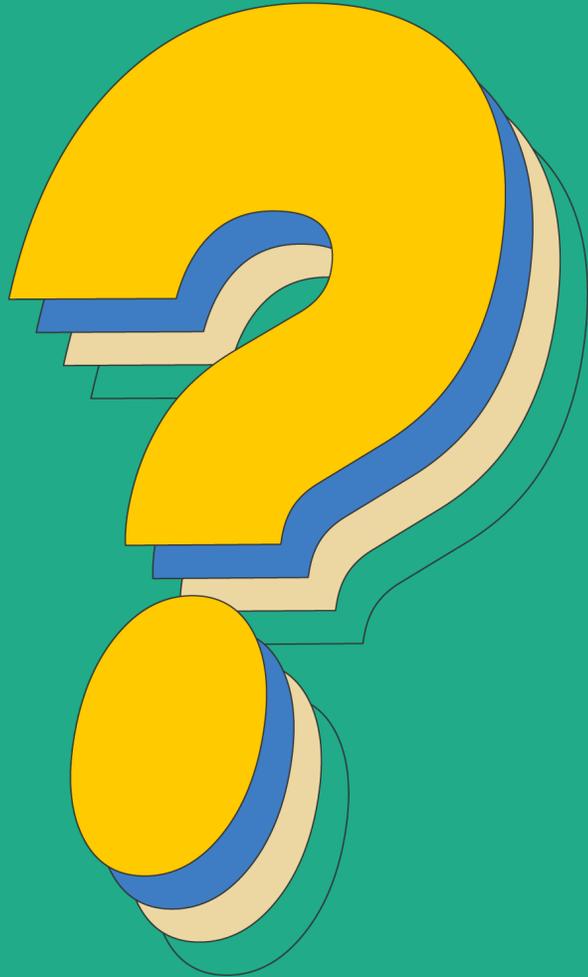
Le sol filtre les polluants.



Le sol joue un rôle de tampon pour les polluants.



Le sol dégrade les polluants.



6. Quelle(s) fonction(s) le sol joue-t-il pour contribuer à une bonne qualité de l'eau que nous buvons ?



Le sol filtre les polluants.



Le sol joue un rôle de tampon pour les polluants.



Le sol dégrade les polluants.

6. Le sol joue un rôle essentiel dans le cycle de l'eau !

Selon la fresque du sol, par ses propriétés (physiques, chimiques et biologiques), le sol joue une fonction de filtre, de tampon et de dégradation de certains polluants et contribue ainsi à assurer une bonne qualité des eaux souterraines, de surface (lacs, rivières) et une production alimentaire sûre ¹.

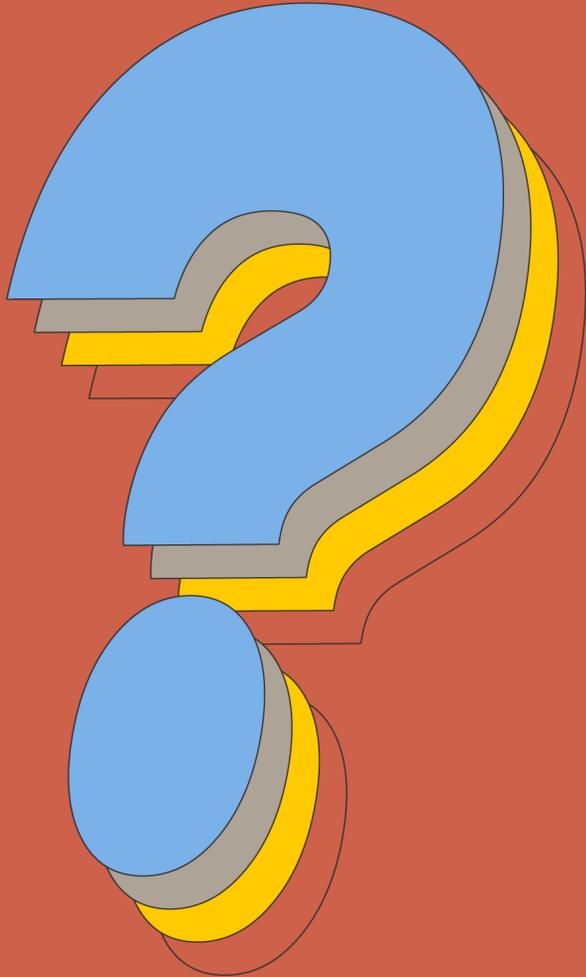
L'infiltration de l'eau dans le sol permet de recharger les nappes phréatiques et d'éviter des sécheresses.

S'il n'y avait pas de sol, il n'y aurait pas de rivière !
S'il n'y avait que de la roche, il n'y aurait de l'eau dans les cours d'eau que le temps de l'écoulement après une pluie et non un débit toute l'année ! Ce sont les nappes et les sols qui fournissent cette eau.



¹ Rodríguez-Eugenio, 2018

7. Quelle part de nos aliments provient des sols ?

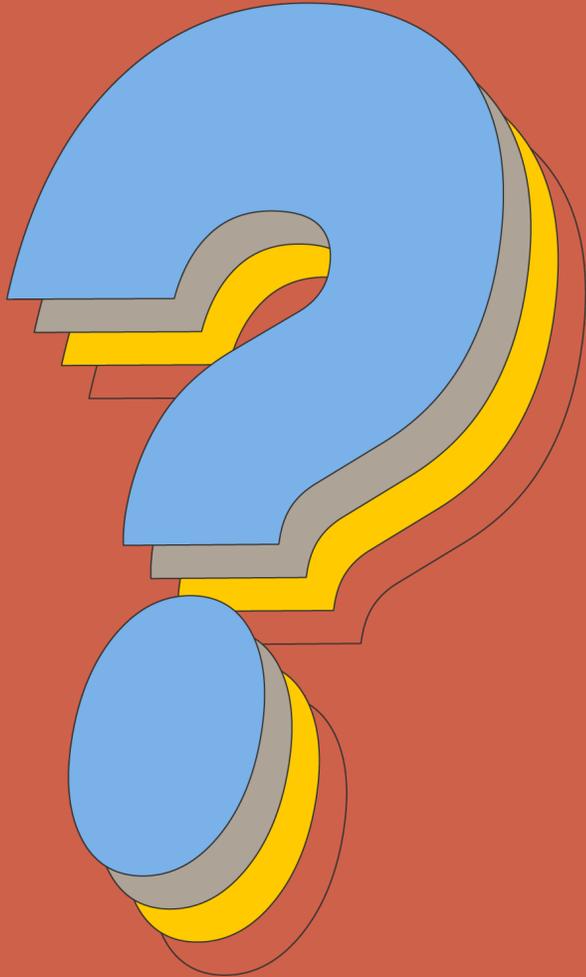


20 %

50 %

95 %

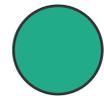
7. Quelle part de nos aliments provient des sols ?



20 %



50 %



95 %

7. Le sol, c'est la source de notre alimentation !

"Les sols sont vitaux pour l'alimentation de l'humanité,

95 %

de nos aliments proviennent directement ou indirectement des sols !"¹



¹ La Fresque du Sol

7. Les sols nous rendent de nombreux services écosystémiques dont nous dépendons

En plus de notre alimentation, les sols servent aussi à la production de médicaments, de textile, de carburants, de matériaux de construction, d'énergie, etc.

Les sols remplissent 7 fonctions écologiques et rendent 14 services écosystémiques. Les services écosystémiques sont définis comme des avantages socio-économiques retirés par l'être humain de l'utilisation durable des fonctions écologiques des écosystèmes¹.

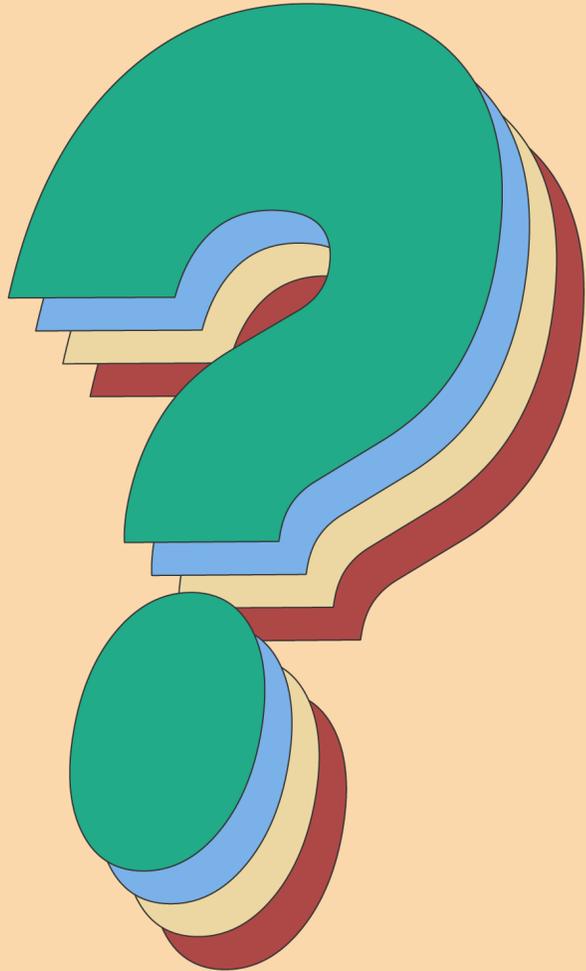
**NOS CONDITIONS DE VIE DÉPENDENT
DU BON FONCTIONNEMENT DES SOLS**

[En savoir plus](#)



¹ La Fresque du Sol

8. Comment les activités humaines transforment-elles le sol ?

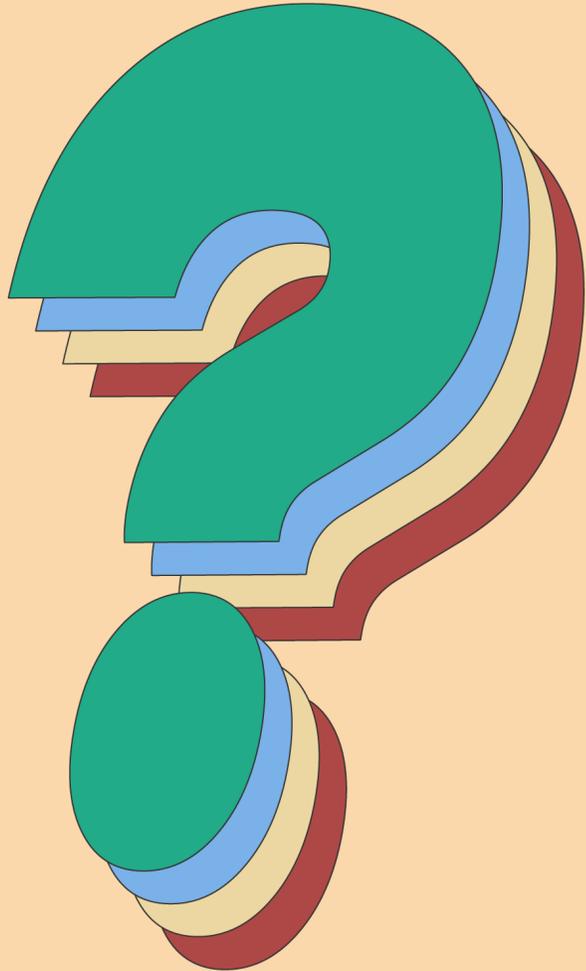


Elles tassent le sol.

Elles s'en servent comme support pour étendre les villes.

Elles empêchent l'eau de pluie de s'y infiltrer.

8. Comment les activités humaines transforment-elles le sol ?



Elles tassent le sol.

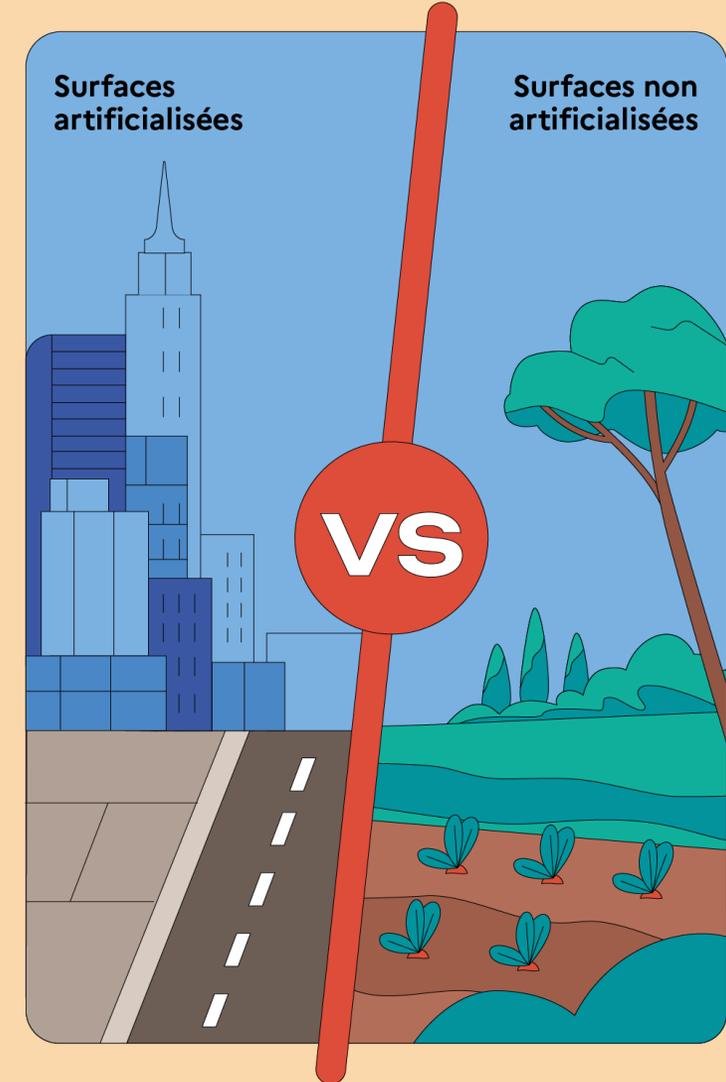
Elles s'en servent comme support pour étendre les villes.

Elles empêchent l'eau de pluie de s'y infiltrer.

8. L'Homme artificialise le sol par ses usages

Le tassement des sols, les constructions de bâtiments, de routes ou encore l'utilisation de revêtements imperméables dégradent les sols et participent à ce que l'on appelle l'artificialisation, c'est-à-dire à « *l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage*¹. »

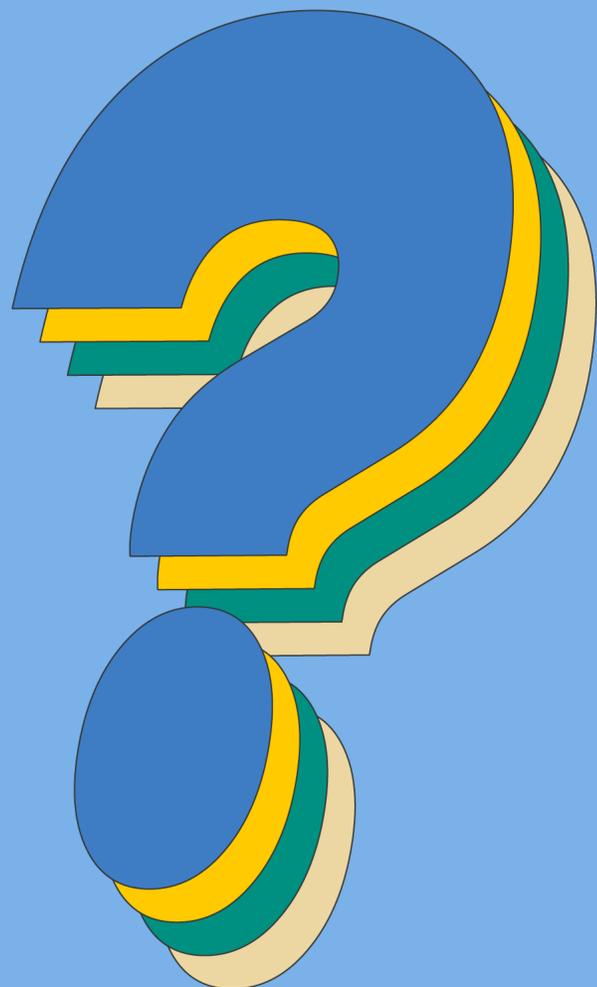
60 % des sols mondiaux sont dégradés à des degrés divers².



¹ Définition de la loi Climat et Résilience du 22 août 2021

² L'avenir des sols en 10 questions (ademe.fr)

**Pourquoi
l'artificialisation
des sols pose-t-elle
problème ?**



9. Lors de la dernière décennie en France, en moyenne, l'équivalent de combien de terrains de foot ont été artificialisés ?



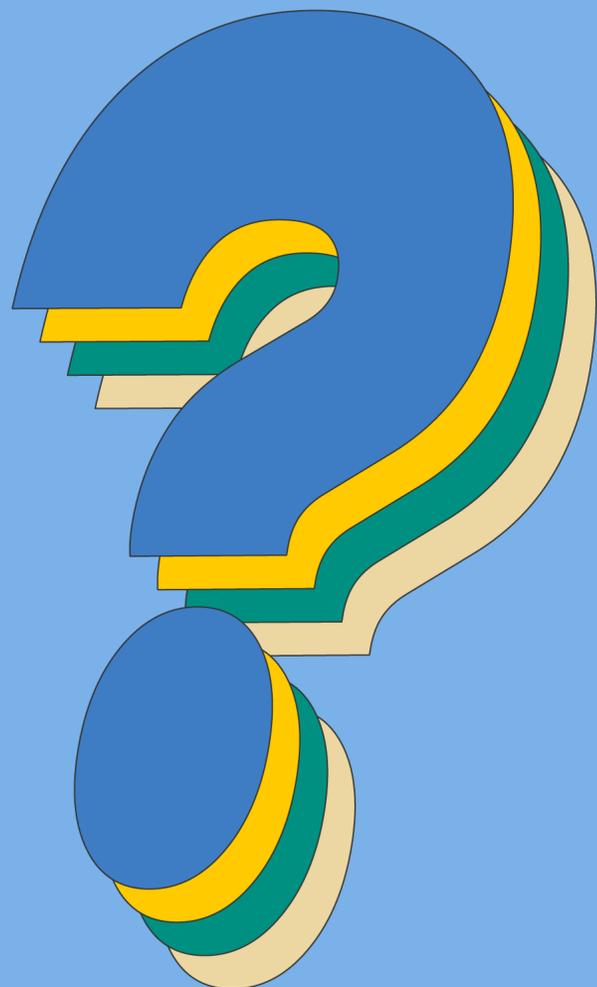
5 terrains de foot par heure.



10 terrains de foot par heure.



50 terrains de foot par heure.



9. Lors de la dernière décennie en France, en moyenne, l'équivalent de combien de terrains de foot ont été artificialisés ?



5 terrains de foot par heure.



10 terrains de foot par heure.



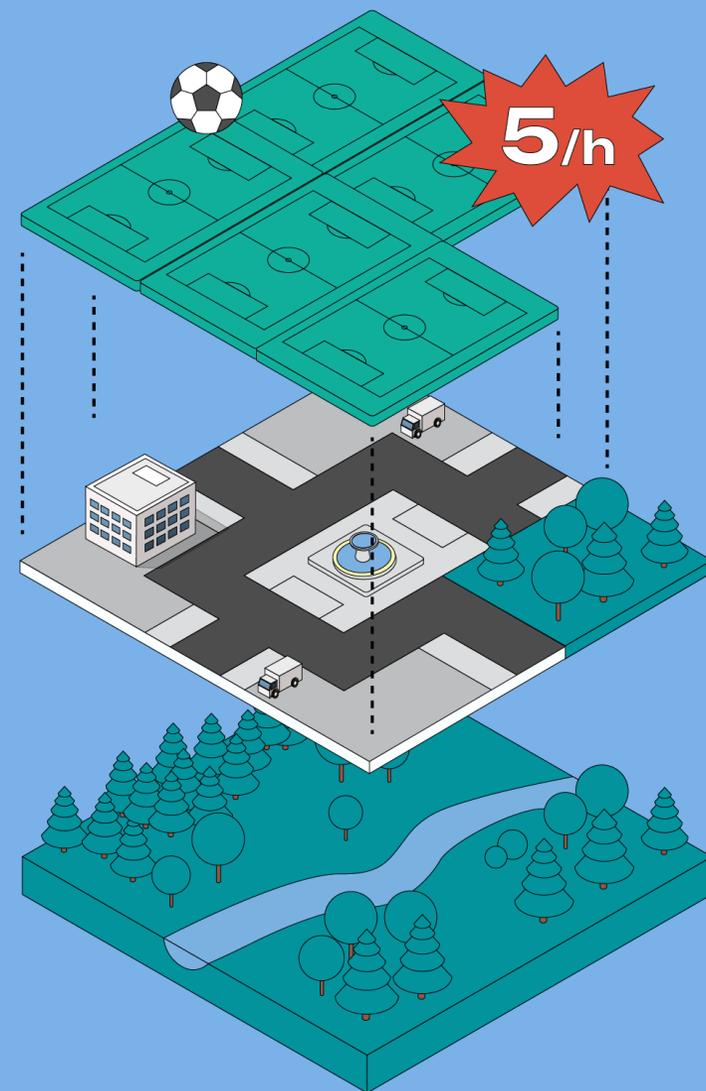
50 terrains de foot par heure.

9. Chaque année, 24 000 ha d'espaces naturels, agricoles et forestiers ont été urbanisés en moyenne en France lors de la dernière décennie, **soit près de 5 terrains de football par heure¹**.

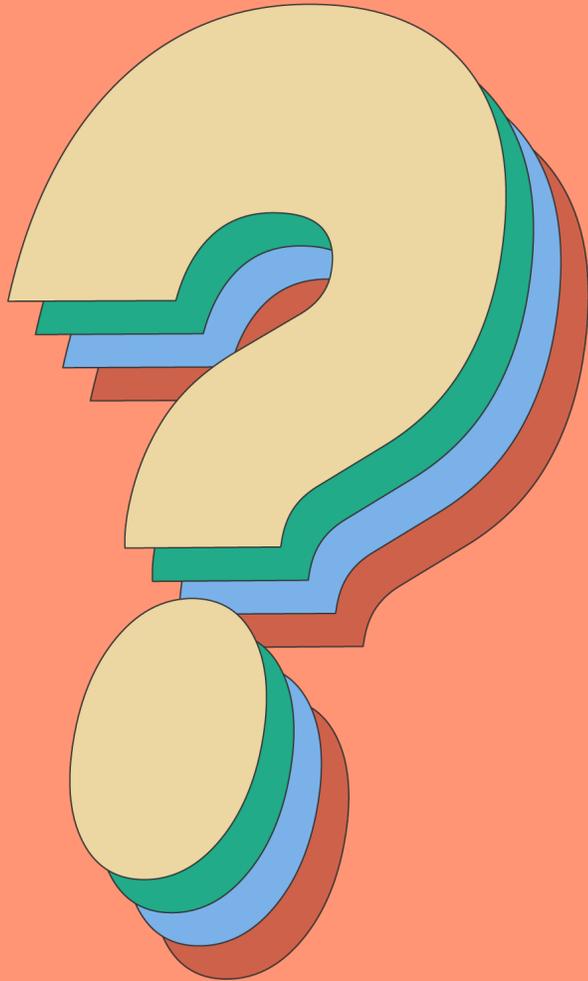
24 000

hectares c'est à peu près 2 fois la surface de Paris Intra-muros.

Depuis 10 ans, une surface équivalente à l'île de la Réunion a été artificialisée.



¹ Guide synthétique sur le ZAN du Ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires



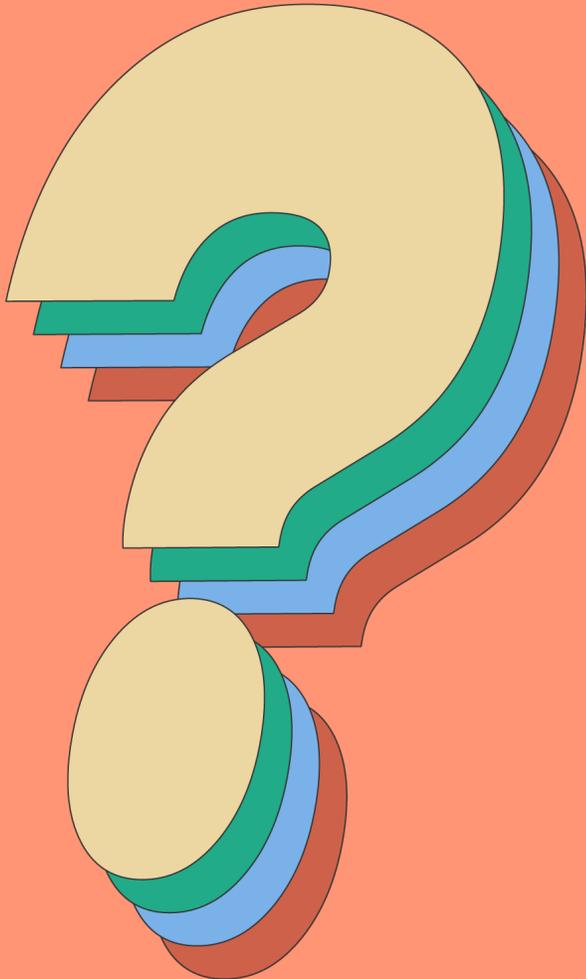
10. Par rapport à la croissance de la population, l'artificialisation va...

4 fois plus vite.

2 fois plus vite.

À la même vitesse

10. Par rapport à la croissance de la population, l'artificialisation va...



4 fois plus vite.

2 fois plus vite.

À la même vitesse

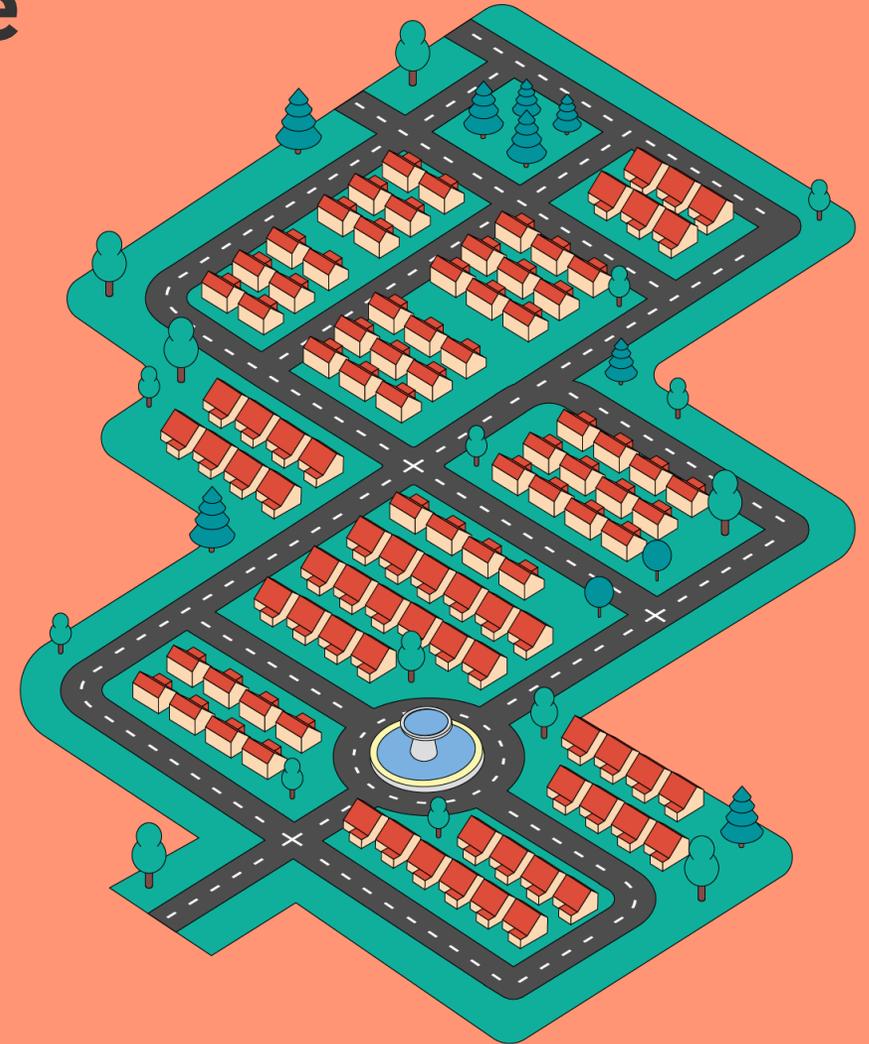
10. La consommation foncière a augmenté 4 fois plus vite que la population pendant les vingt dernières années¹.

L'artificialisation des sols progresse de manière soutenue et de façon inégale selon les territoires.

Les besoins démographiques et le niveau d'artificialisation ne sont pas liés puisque l'artificialisation progresse presque

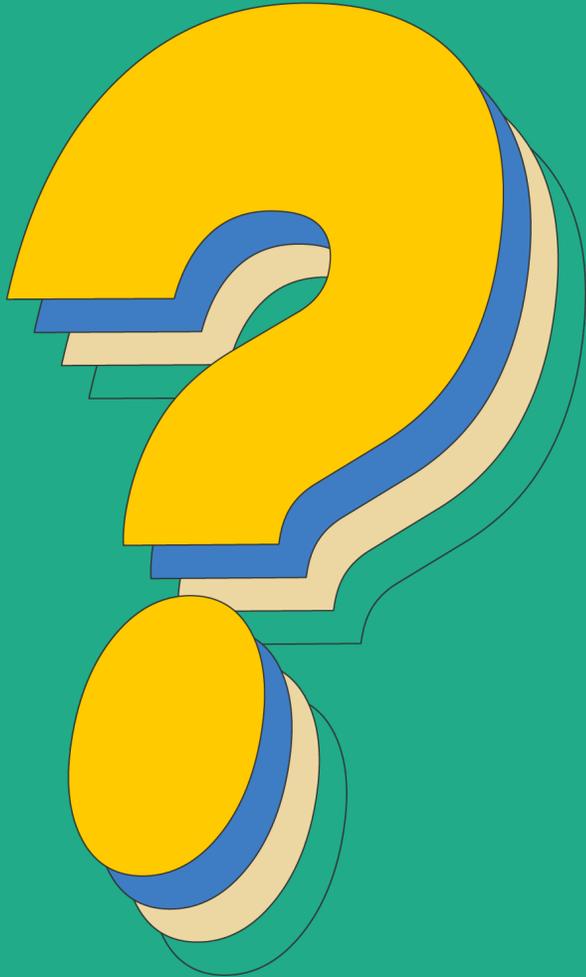
4 fois

plus vite que la croissance de la population.



¹ Guide synthétique sur le ZAN du Ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires

11. L'artificialisation, pour quoi faire en majorité ?

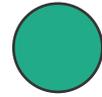
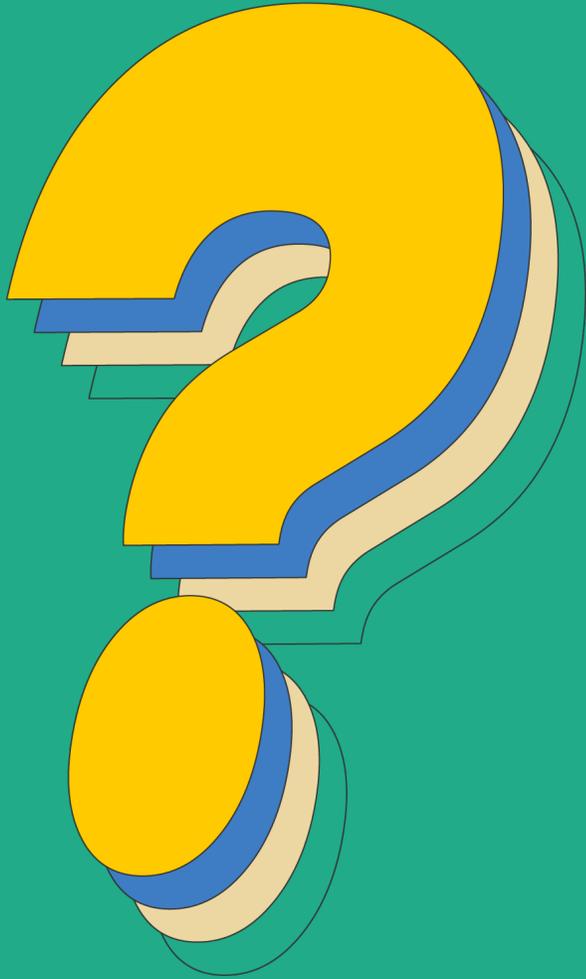


Habitat.

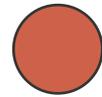
Infrastructures de transport
(routes, rails, etc.).

Zones économiques.

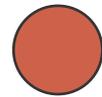
11. L'artificialisation, pour quoi faire en majorité ?



Habitat.

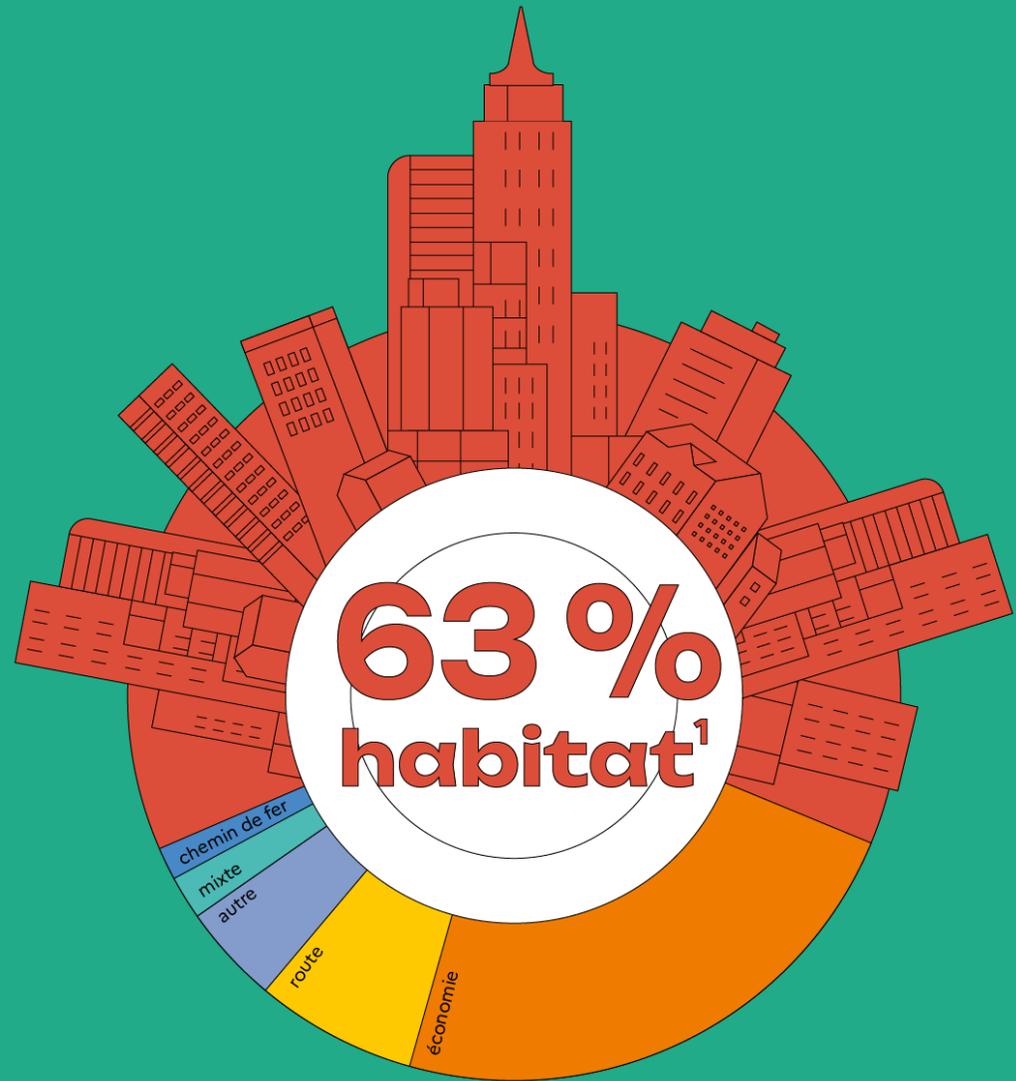


Infrastructures de transport
(routes, rails, etc.).



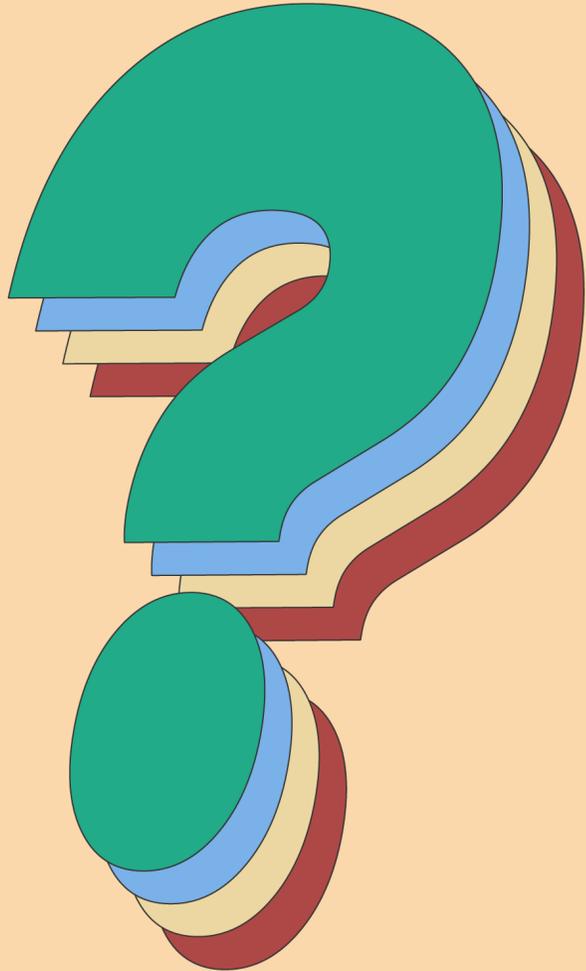
Zones économiques.

11. Entre 2011
et 2020,
près de 2/3 des
sols qui ont été
artificialisés, l'ont
été pour l'habitat.



¹Portail national de l'artificialisation – Les déterminants de la consommation d'espace, Cerema selon fichiers fonciers

12. Quel type d'habitat artificialise le plus ?

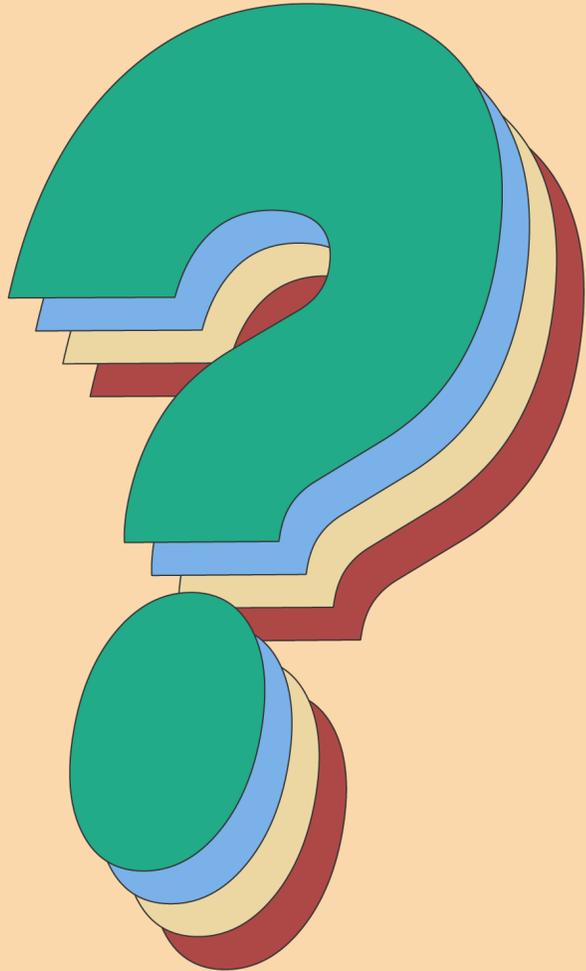


Grands immeubles.

Maisons individuelles
(dans un ensemble pavillonnaire).

Petits habitats collectifs en ville.

12. Quel type d'habitat artificialise le plus ?



Grands immeubles.



Maisons individuelles
(dans un ensemble pavillonnaire).



Petits habitats collectifs en ville.

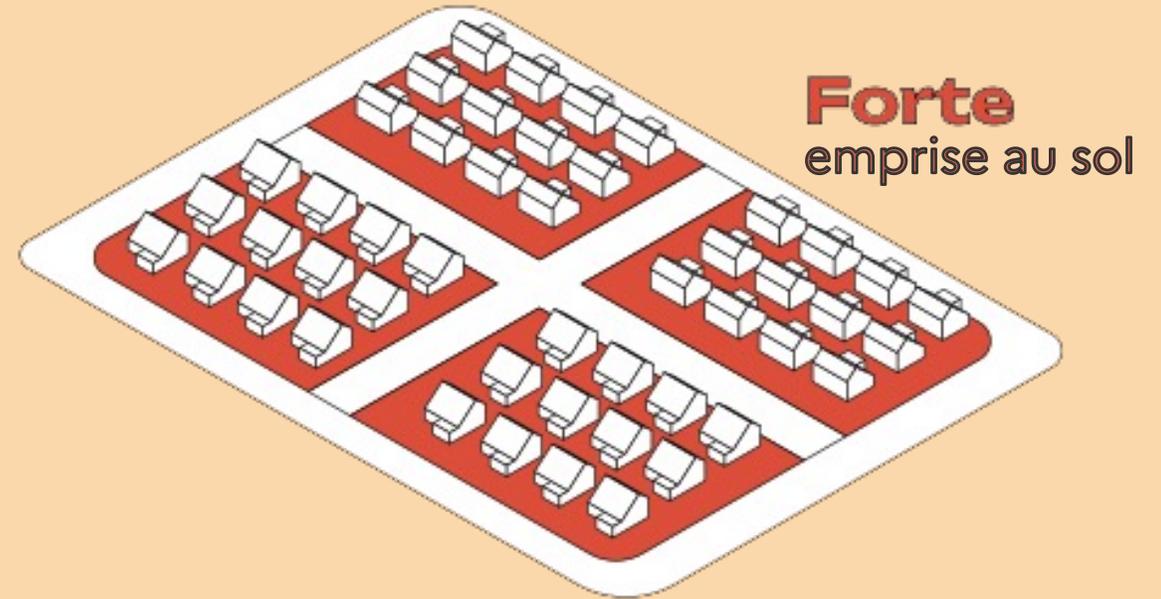
L'habitat de type maison individuelle actuelle consomme et artificialise le plus d'espace.

Les opérations de moins de 8 logements par hectare sont responsables de

51 %

de l'artificialisation

alors qu'elles produisent seulement 19 % de nouveaux logements¹.



¹ artificialisation.developpement-durable.gouv.fr

Il y a des marges pour optimiser la densité et réduire l'emprise au sol.

Une densité de 8 logements/ha
= 1 pavillon sur un terrain de 1 200 m².

Multiplier par 3 la densité permettrait d'atteindre

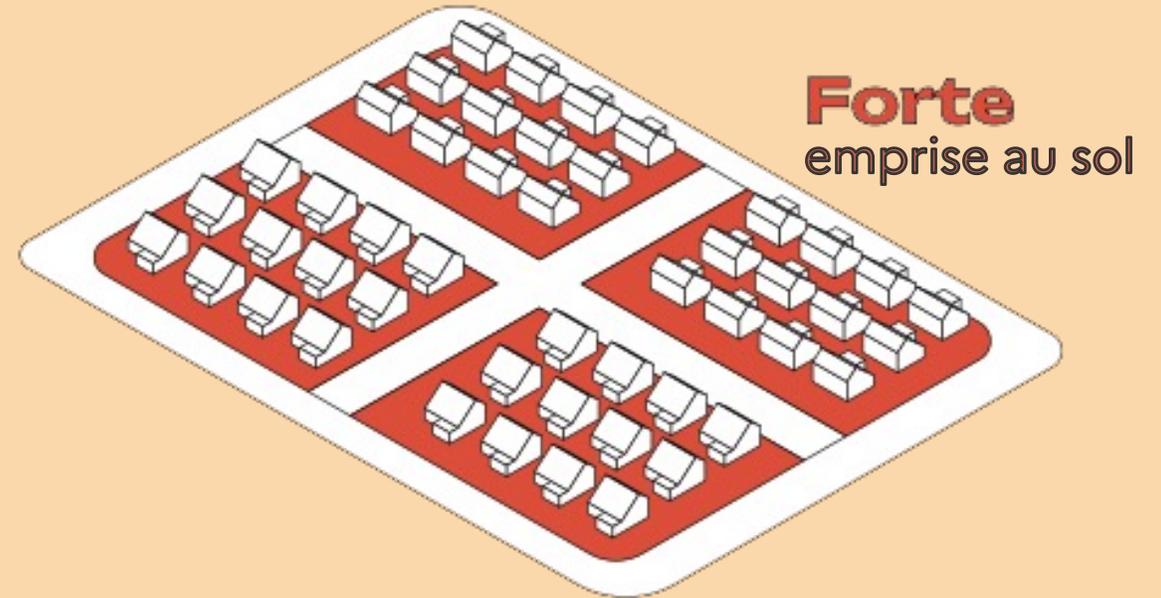
2/3

des efforts attendus pour l'habitat.

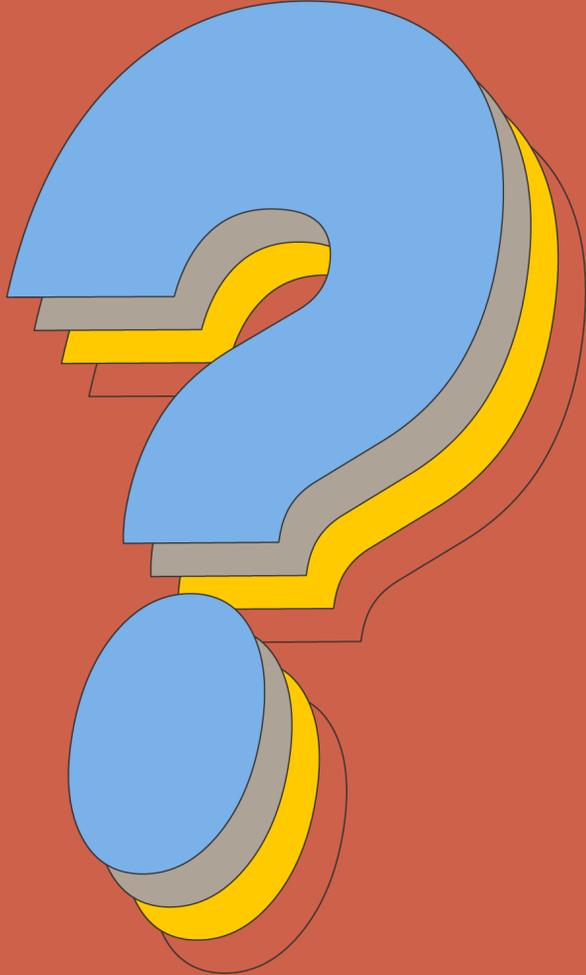
Il suffirait de réduire la surface moyenne des jardins de 1200 m² à 400 m².²

Il existe des modèles d'aménagement plus durables qui conjuguent sobriété et qualité urbaine.

² Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires



13. Quelles sont les conséquences de l'artificialisation sur la biodiversité ?

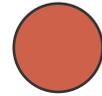
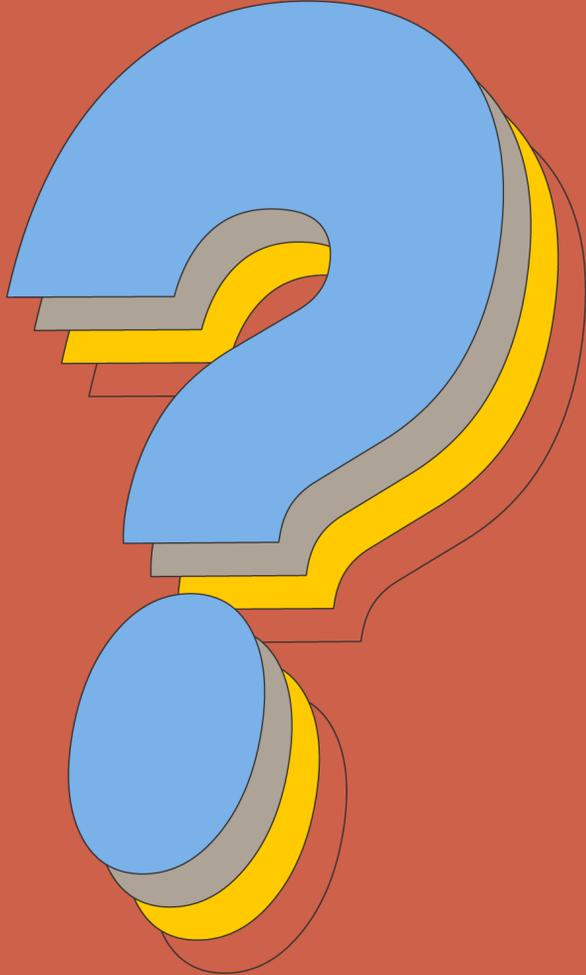


Augmentation du nombre d'insectes.

Sur-chasse et/ou sur-pêche.

Destruction des habitats.

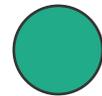
13. Quelles sont les conséquences de l'artificialisation sur la biodiversité ?



Augmentation du nombre d'insectes.



Sur-chasse et/ou sur-pêche.

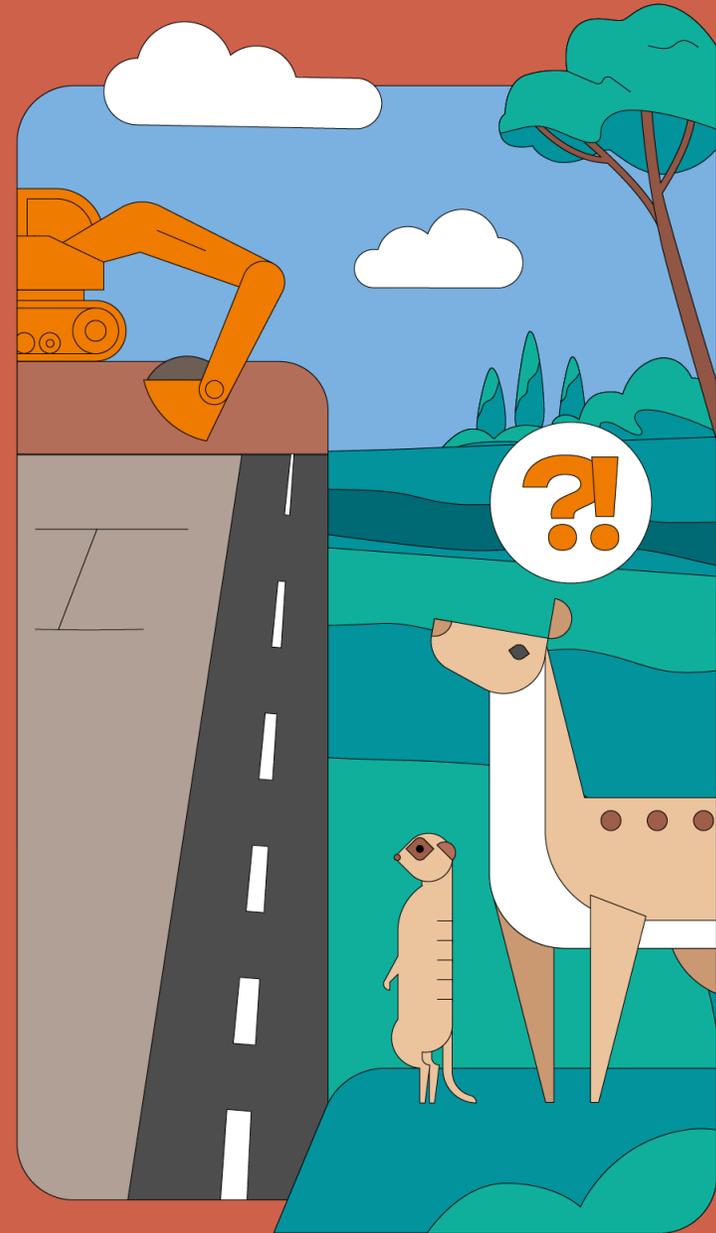


Destruction des habitats.

13. L'artificialisation des sols : première cause de dégradation de la biodiversité au niveau mondial¹

Transformer un espace naturel en parking ou en immeuble peut faire disparaître l'habitat des espèces animales ou végétales qui y habitaient.

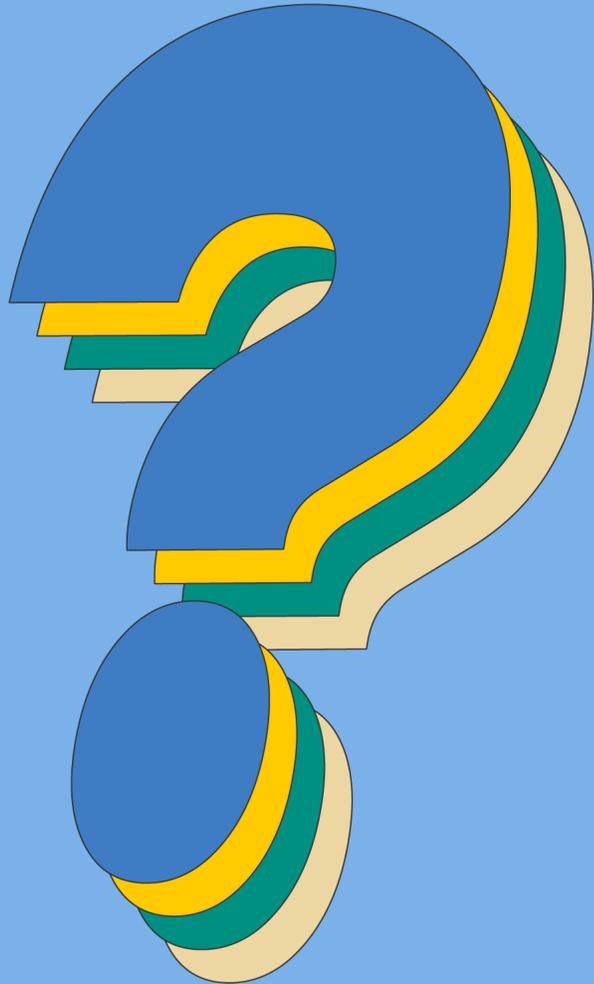
Pour les animaux, les routes peuvent être des obstacles les empêchant de se déplacer, de se nourrir, de se protéger et de se reproduire².



¹ Rapport Living Planet, WWF

² www.ofb.gouv.fr/lartificialisation-des-sols

14. Quelles sont les conséquences de l'artificialisation sur le climat ?

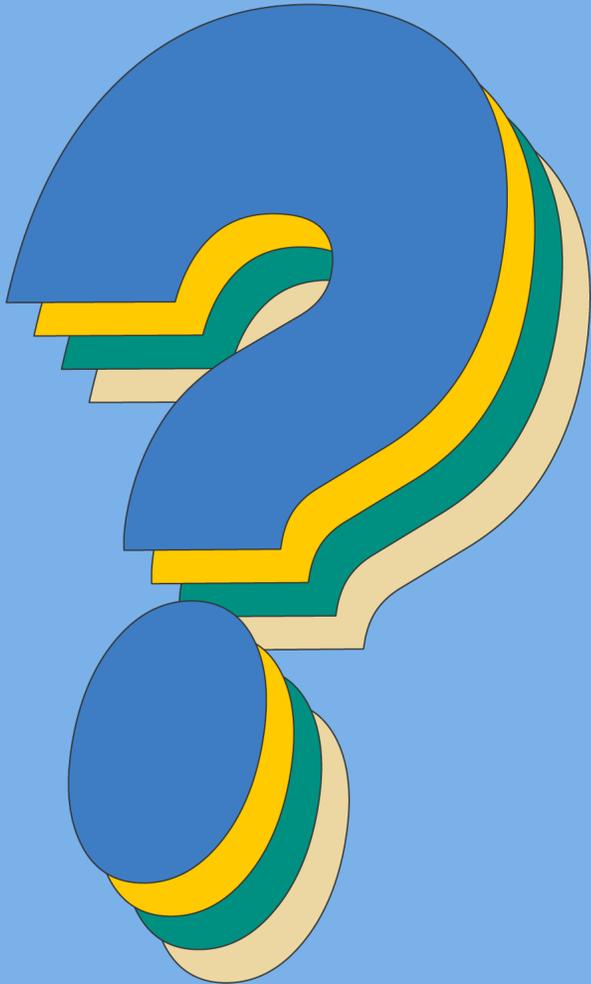


Changement climatique.

Refroidissement des océans.

Aucun impact sur le climat.

14. Quelles sont les conséquences de l'artificialisation sur le climat ?



Changement climatique.



Refroidissement des océans.



Aucun impact sur le climat.

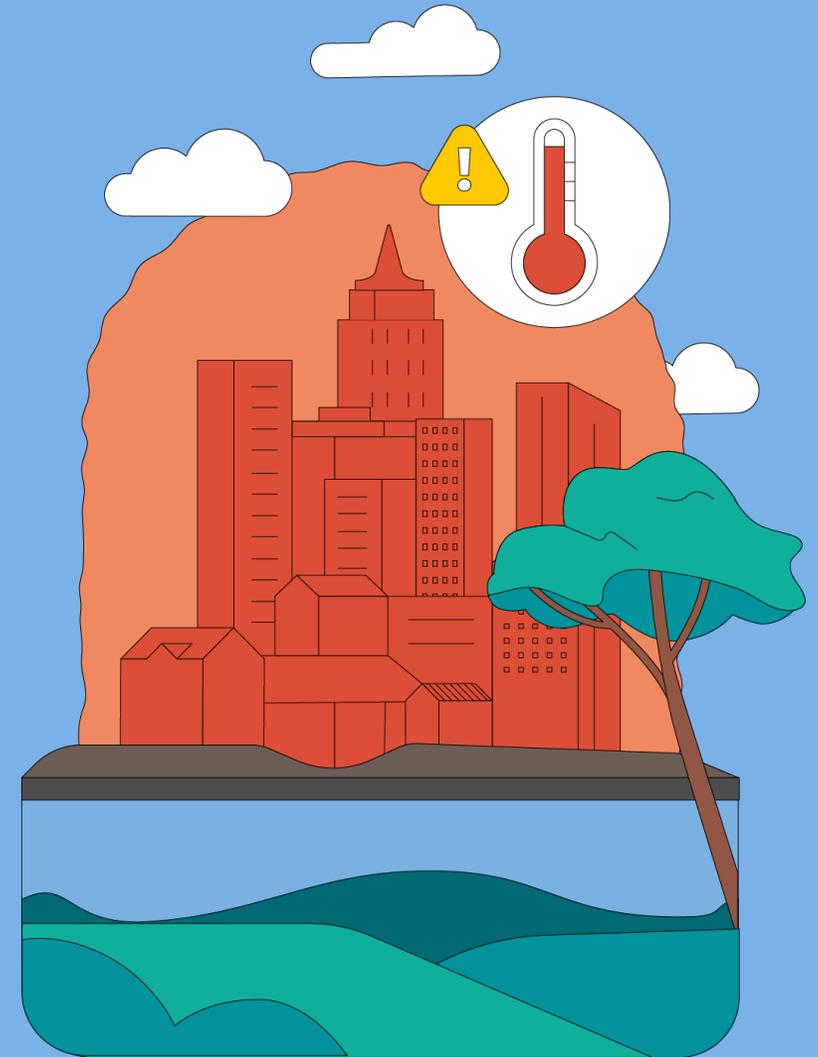
14. L'artificialisation des sols contribue au changement climatique global et local.

Plus un sol est artificialisé, dégradé, moins il est capable d'absorber du CO₂. Les sols artificialisés participent au phénomène d'îlots de chaleur urbains, c'est-à-dire des températures plus chaudes en ville qu'à la campagne.

Il y a en moyenne **2 à 3 °C de différence** de température en ville par rapport à la campagne, et jusqu'à 10 °C pendant les périodes de canicule¹.

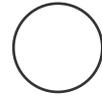
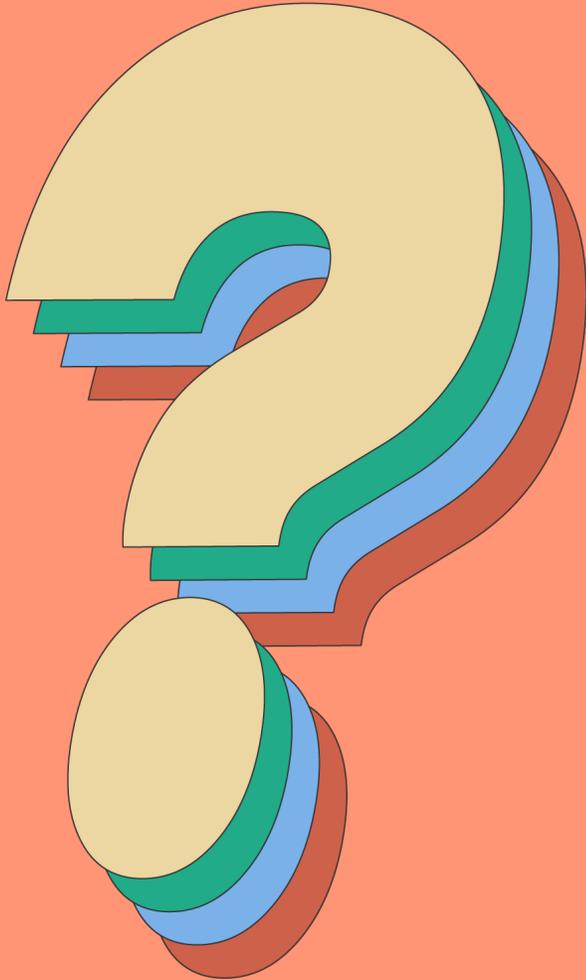
De plus, en détruisant les milieux naturels, l'artificialisation nous prive de l'effet de rafraîchissement de la végétation.

Par ailleurs, l'éloignement de l'habitat des zones d'emplois et de commerce engendre un recours accru à la voiture individuelle et donc plus d'émissions de gaz à effet de serre.

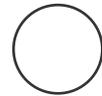


¹ ADEME, 2023

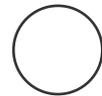
15. Quelles sont les conséquences de l'artificialisation sur le cycle de l'eau ?



Augmente le risque d'inondation.

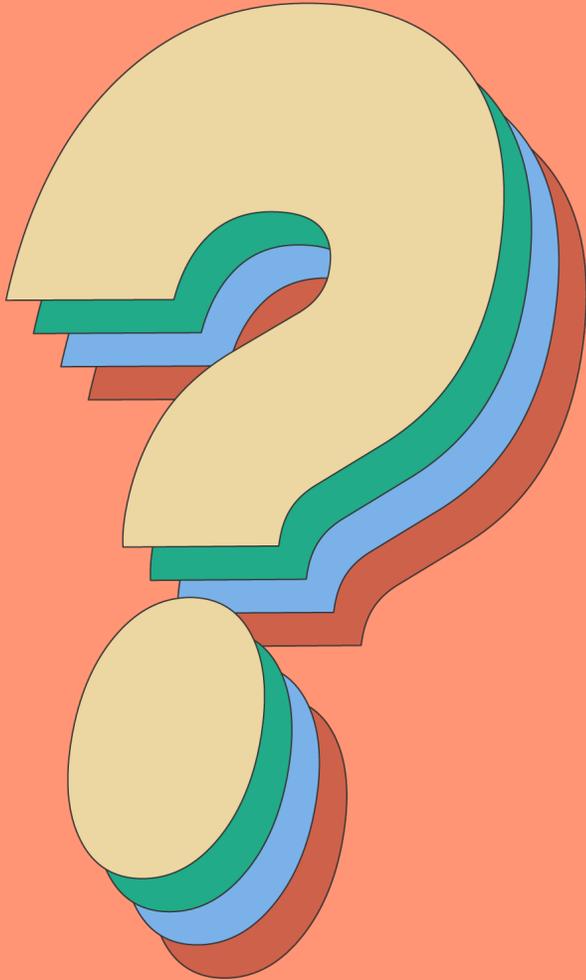


Perturbe le remplissage des nappes souterraines par l'eau de pluie.



Permet au sol de mieux filtrer l'eau.

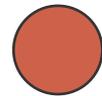
15. Quelles sont les conséquences de l'artificialisation sur le cycle de l'eau ?



Augmente le risque d'inondation.



Perturbe le remplissage des nappes souterraines par l'eau de pluie.



Permet au sol de mieux filtrer l'eau.

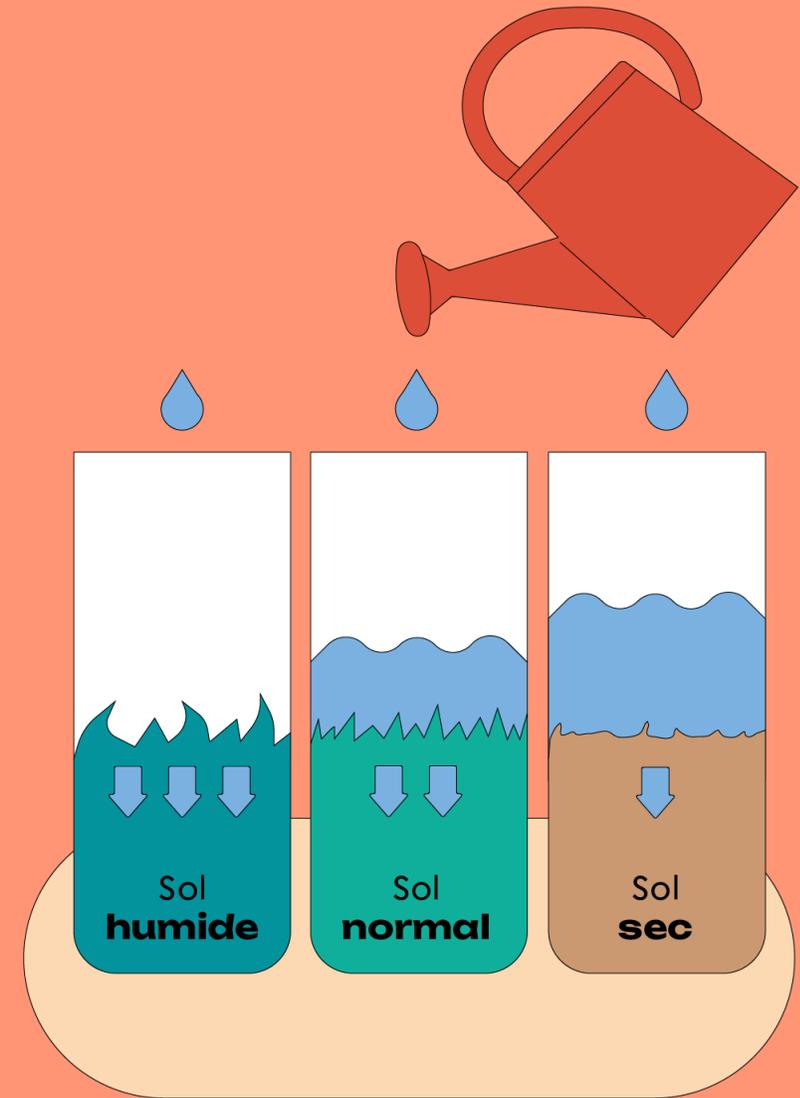
15. La pluie s'infiltré mal ou ne s'infiltré plus dans les sols artificialisés.

Les sols peuvent stocker

entre 20 et 600 litres d'eau par m² selon leur type¹.

Le sol peut absorber et stocker l'eau et ainsi réguler les crues et éviter des inondations.

Pour cela, il ne doit pas être imperméabilisé, ni trop sec sinon l'eau ne s'infiltré pas et ruisselle ou stagne à sa surface.



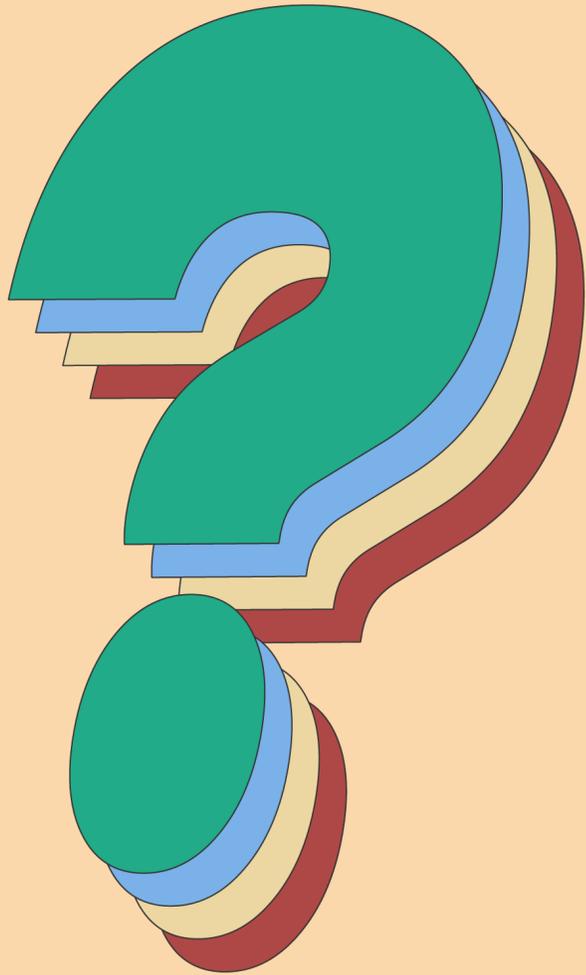
¹ La Fresque du sol

15. La pluie s'infiltré mal ou ne s'infiltré plus dans les sols artificialisés.

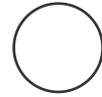
La combinaison de milieux artificialisés et de grandes surfaces imperméables peut donner lieu à des crues rapides et violentes en cas de fortes pluies, dévastatrices pour les infrastructures, les activités et les habitants ¹.

Un sol artificialisé empêche les nappes de se recharger correctement.

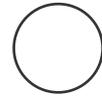
¹ Eau France



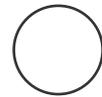
16. Quelles sont les conséquences de l'artificialisation sur l'agriculture ?



Fragmentation des surfaces agricoles.

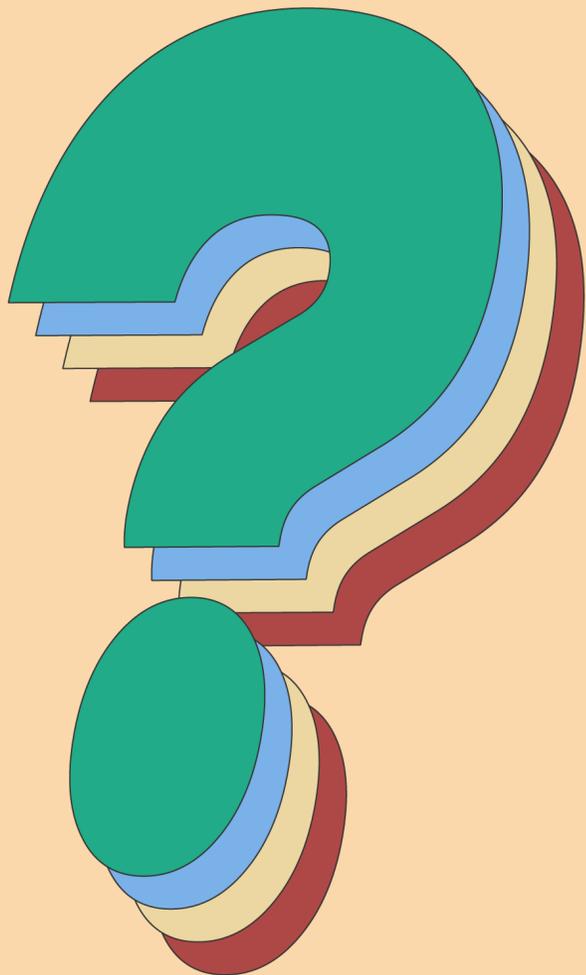


Perte de terres agricoles.



Aucun impact.

16. Quelles sont les conséquences de l'artificialisation sur l'agriculture ?



Fragmentation des surfaces agricoles.



Perte de terres agricoles.



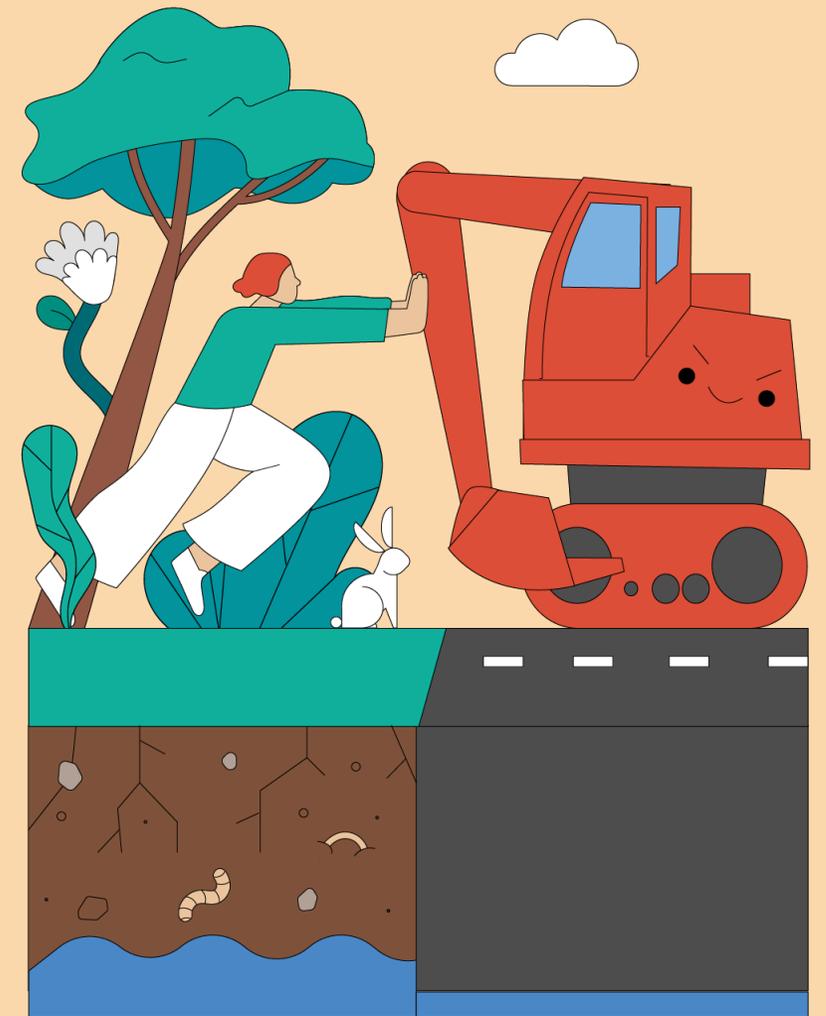
Aucun impact.

16. L'artificialisation des sols impacte notre sécurité alimentaire.

L'artificialisation se fait majoritairement au détriment des terres agricoles : « 2/3 de l'artificialisation entre 2006 et 2014 en France a eu lieu sur celles-ci.¹ »

La perte de ces espaces limite notre capacité de production et nous rend plus dépendants des importations alimentaires.

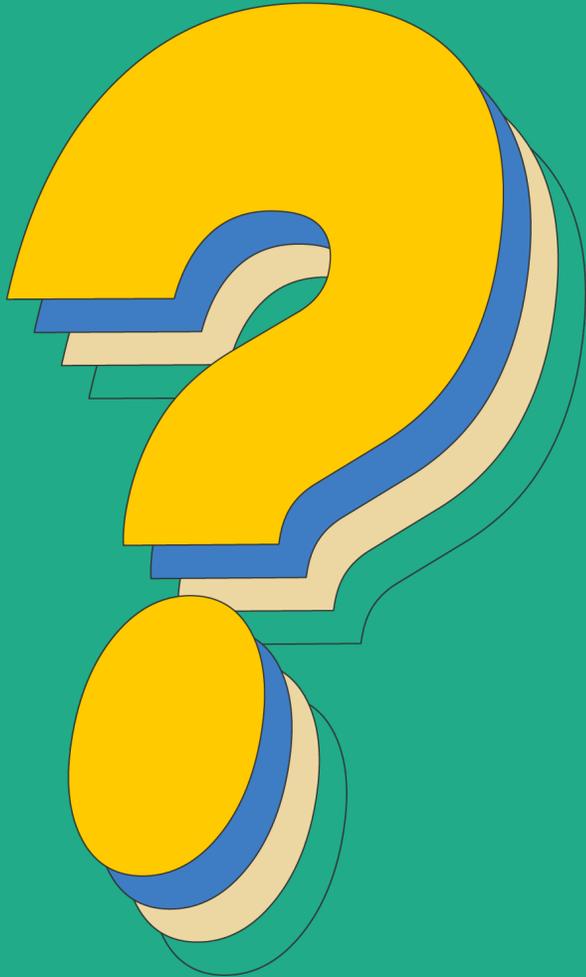
L'urbanisation fragmente les surfaces agricoles restantes ce qui rend plus difficile la gestion des exploitations agricoles.



¹ www.fnh.org/artificialisation-des-sols-de-quoi-parle-t-on-vraiment/

**Pour endiguer
l'artificialisation,
l'une des propositions
est le ZAN !**

17. Que signifie le terme ZAN ?

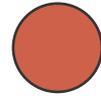
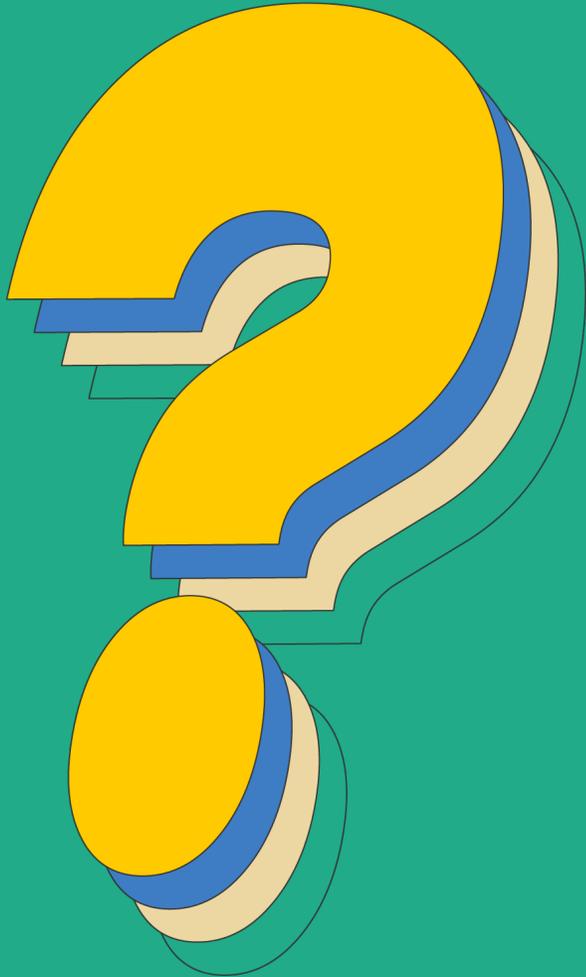


Zonage d'Aménagement Négocié.

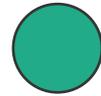
Zéro Artificialisation Nette.

Zone d'Activité Nationale.

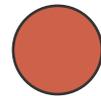
17. Que signifie le terme ZAN ?



Zonage d'Aménagement Négocié.



Zéro Artificialisation Nette.



Zone d'Activité Nationale.

17. Concrètement, voici les objectifs du Zéro Artificialisation Nette

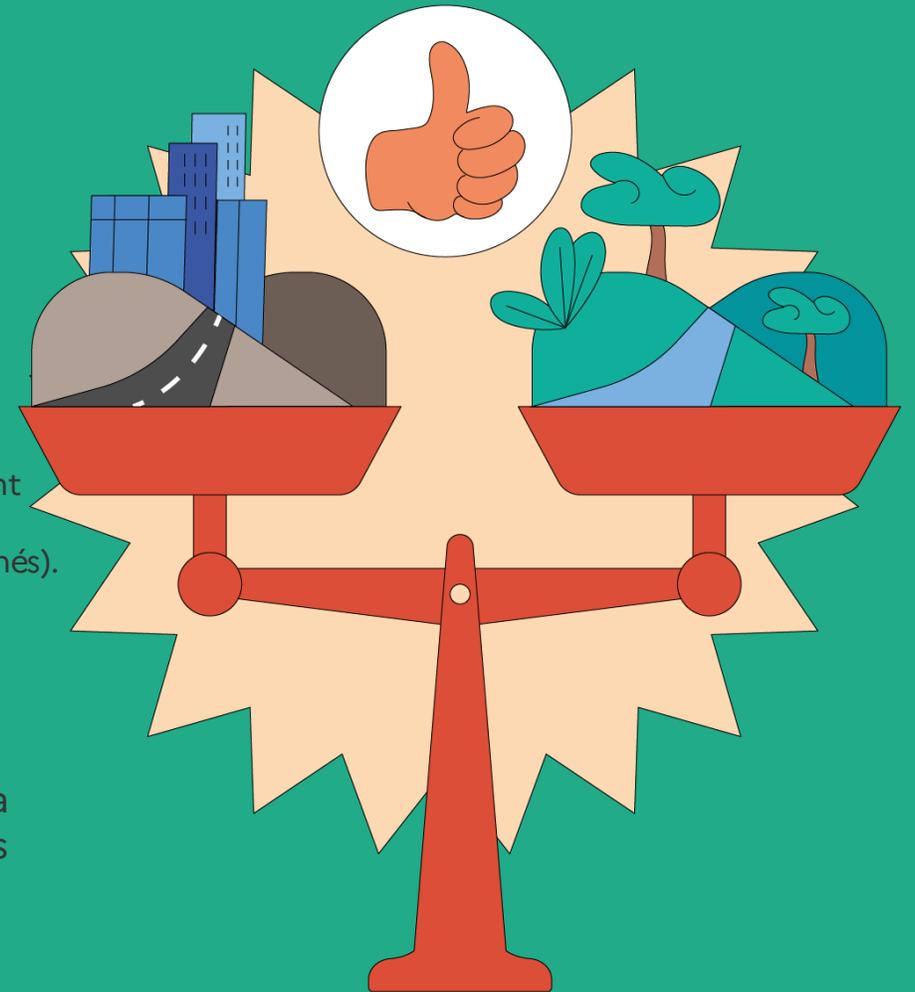
La France s'est fixé un objectif en deux étapes pour 2050 :

- **sur la période 2021-2031 :**
il faudra limiter l'étalement urbain en divisant par 2 la consommation des Espaces Naturels Agricoles et Forestiers, par rapport à la décennie précédente ;

- **puis atteindre le ZAN en 2050,**
c'est-à-dire que la différence entre les surfaces nouvellement artificialisées et celles nouvellement désartificialisées (renaturées) devra être égale à zéro (sur un périmètre et une période donnés).

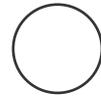
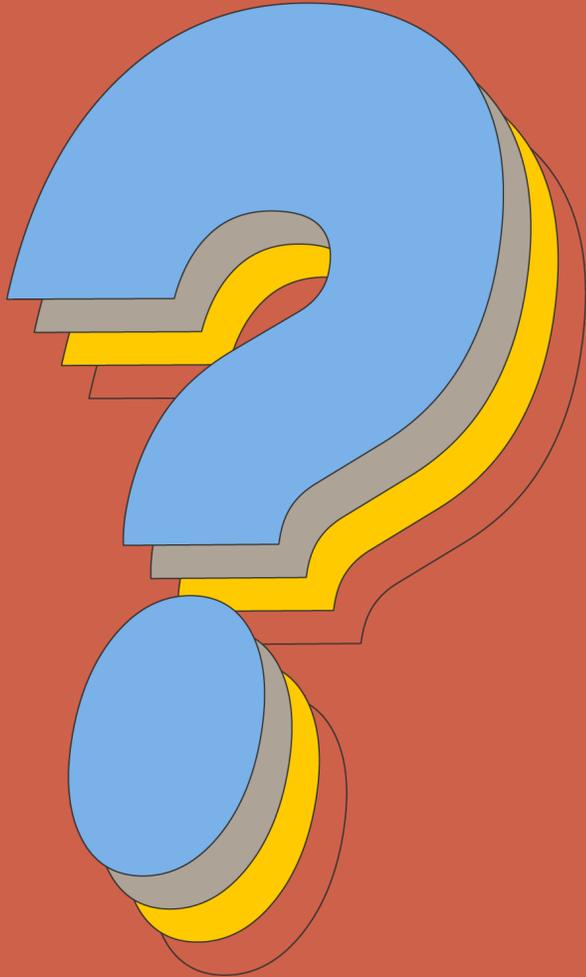
Ce principe a été posé par la loi "Climat et résilience" du 22 août 2021, qui vise à renforcer la résilience du territoire face aux effets du dérèglement climatique et dont les mesures s'inspirent des travaux de la Convention citoyenne pour le climat. Tous les territoires sont concernés et leurs objectifs adaptés en fonction de plusieurs critères, comme les efforts passés ou encore les spécificités locales (recul du tait de côte notamment).

[En savoir plus](#)

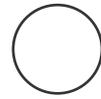


¹ ZAN_Fascicule 1, ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires, dec. 2023

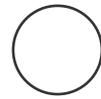
18. Pourra-t-on encore construire ?



Non, le ZAN signifie l'arrêt de toute construction en 2050.

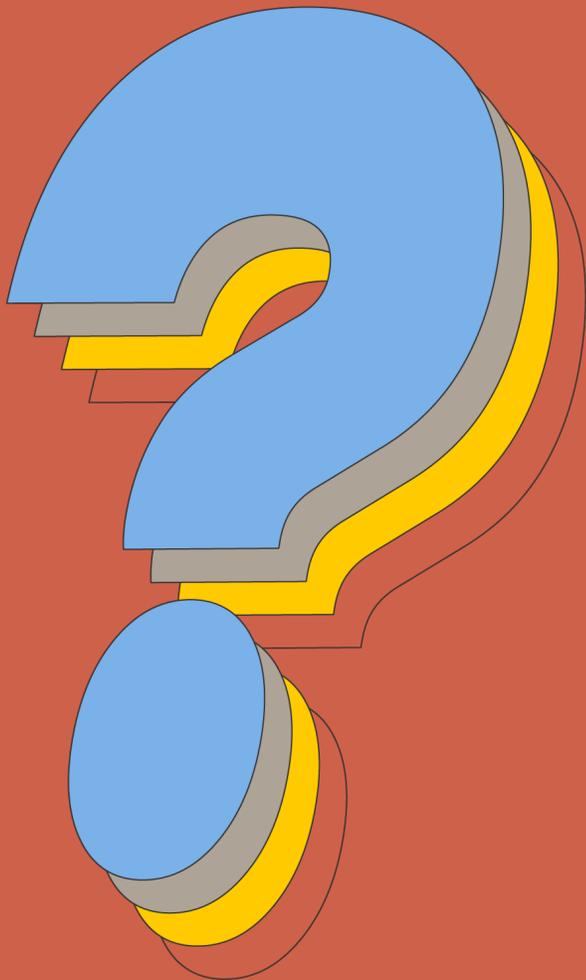


On pourra construire uniquement des bâtiments en bois sur pilotis.



On pourra construire des nouveaux bâtiments et de nouvelles infrastructures dans certaines conditions.

18. Pourra-t-on encore construire ?



Non, le ZAN signifie l'arrêt de toute construction en 2050.



On pourra construire uniquement des bâtiments en bois sur pilotis.



On pourra construire des nouveaux bâtiments et de nouvelles infrastructures dans certaines conditions.

18. On construit moins et mieux et on exploite l'existant

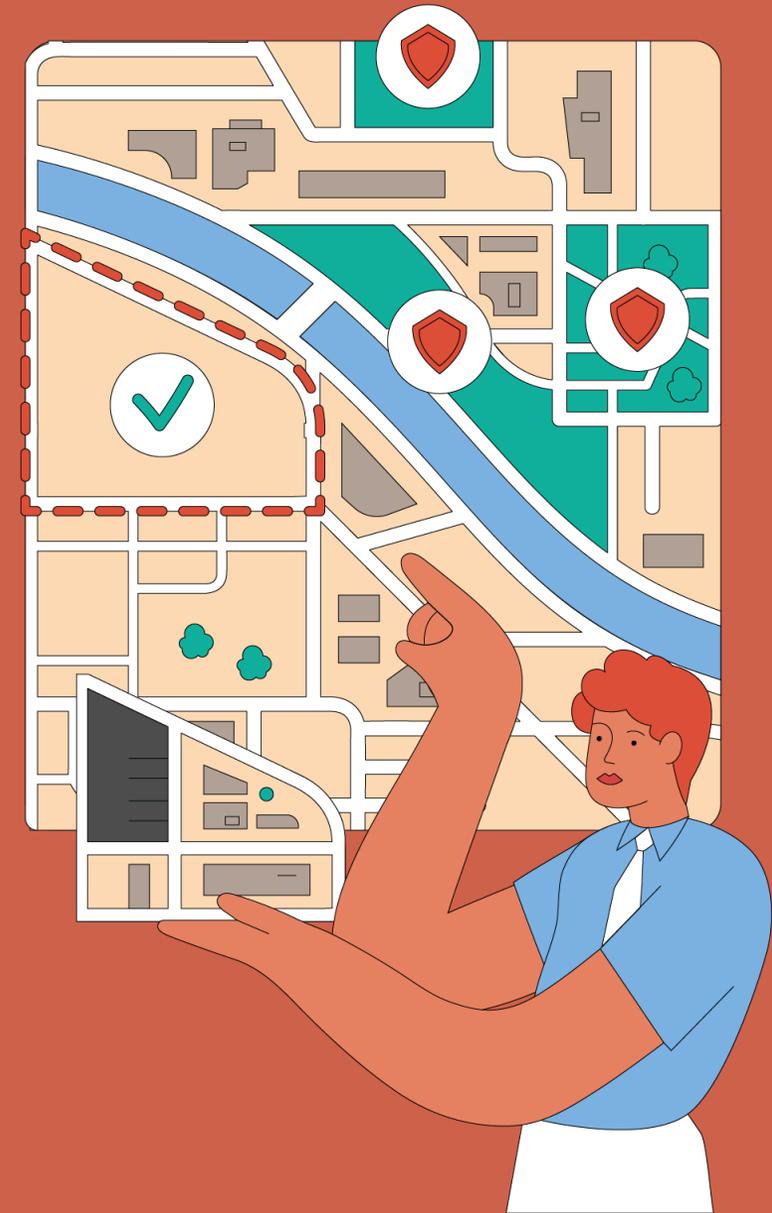
On pourra construire si cela se justifie par des besoins avérés (logement, surface économique, équipement), en privilégiant des zones déjà artificialisées (renouvellement urbain).

Des solutions existent :

80 %

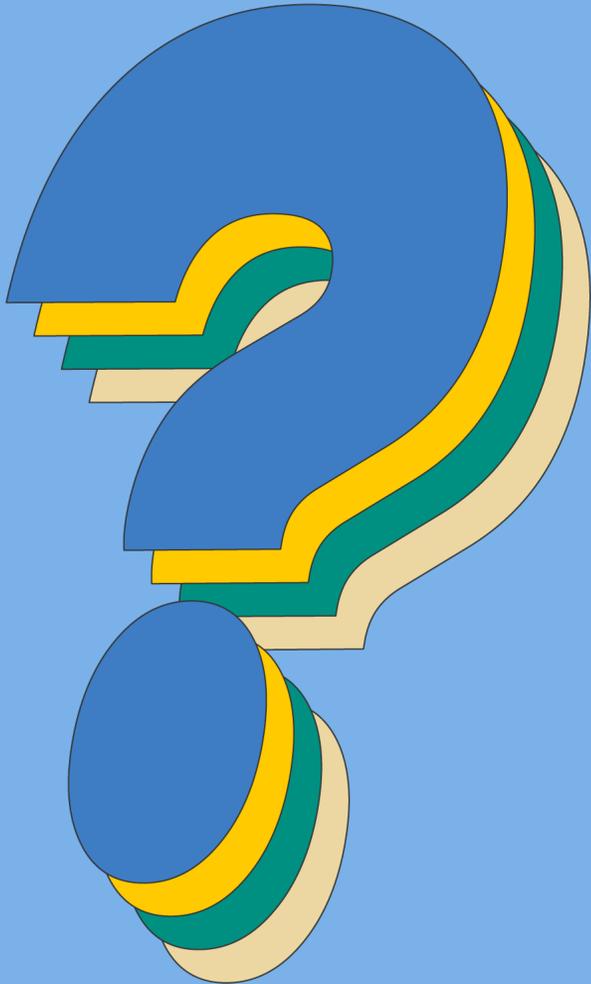
de la ville de 2050 est déjà construite¹.

En dernier lieu, il sera possible de construire sur des zones non artificialisées si en contrepartie des surfaces sont désartificialisées (renaturées).



¹ ZAN, fascicule 3 : « Mobiliser les leviers en faveur de projets de territoires sobres en foncier », version du 21/12/2023, portail national de l'artificialisation

19. Y a-t-il à votre avis des potentiels inexploités ?

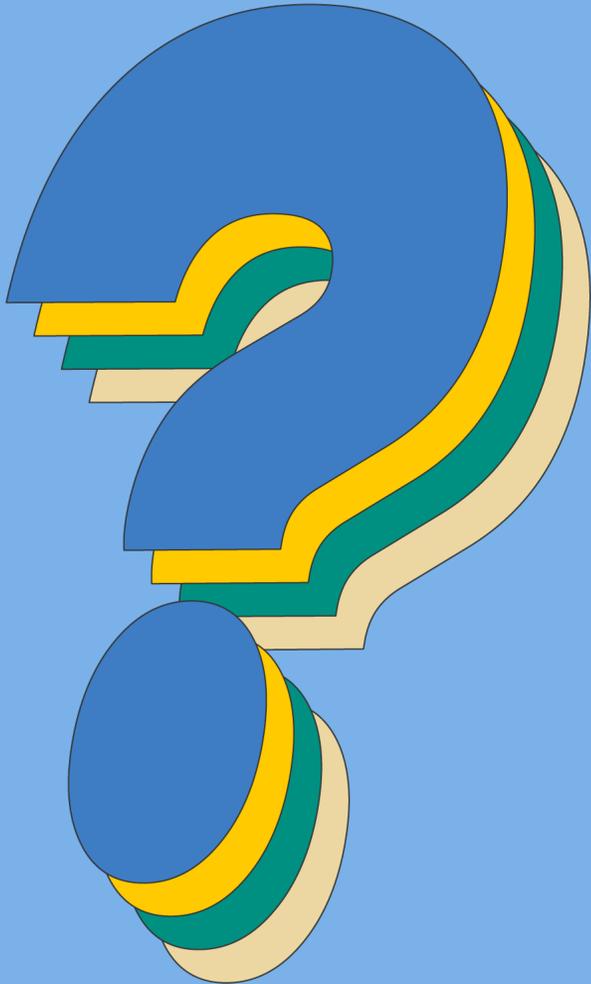


Des logements vacants.

Des friches.

Des espaces qui pourraient être optimisés.

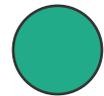
19. Y a-t-il à votre avis des potentiels inexploités ?



Des logements vacants.



Des friches.



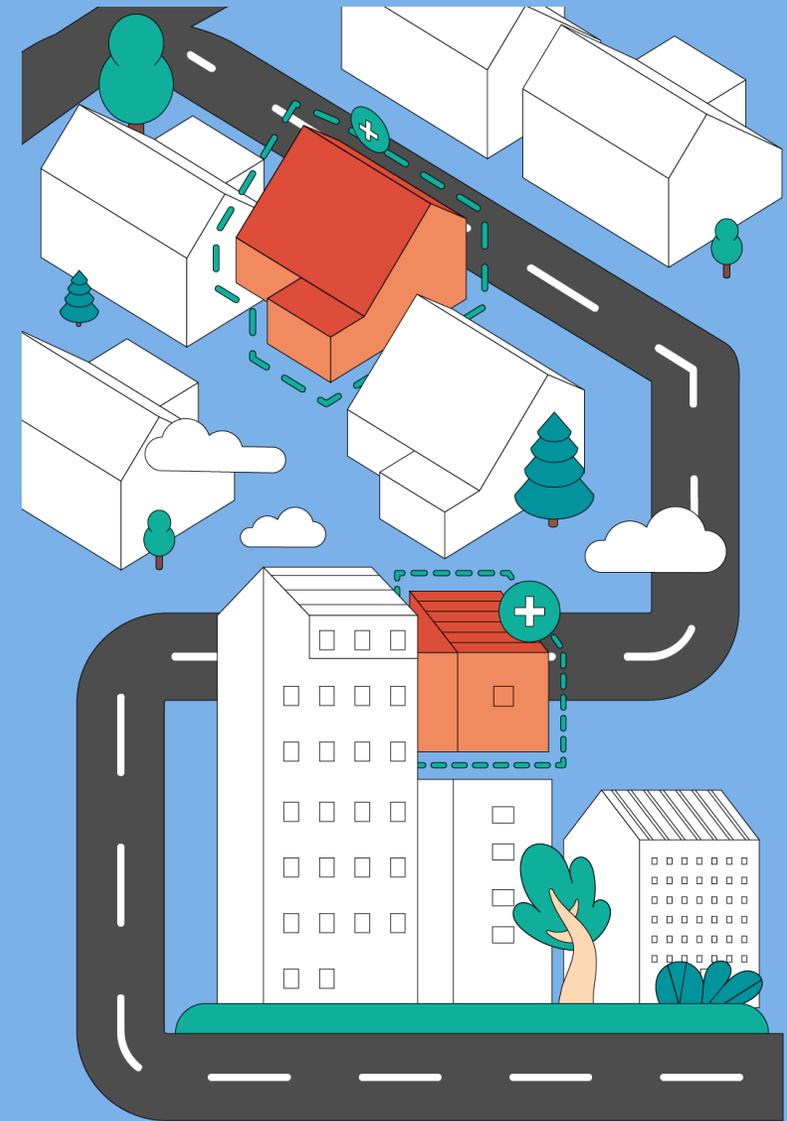
Des espaces qui pourraient être optimisés.

19. Mieux utiliser l'existant et intensifier les usages.

On peut dépolluer les friches industrielles, mobiliser les logements vacants.

On peut densifier, intensifier les usages, en préservant le cadre de vie et les espaces verts.

On peut mutualiser des parkings, utiliser différemment des espaces en fonction des moments de la journée, etc.



Quelques chiffres :

3 millions

de logements vacants en France en 2023¹.

On estime entre

90 000

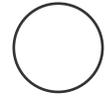
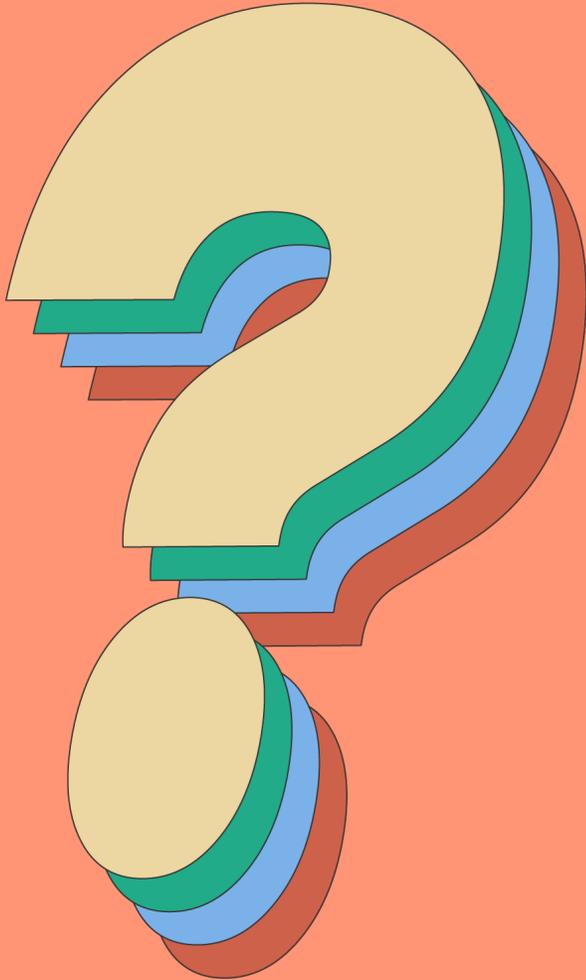
et 150 000 ha

la superficie occupée par les friches industrielles en France en 2024².

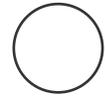
¹ INSEE, recensement

² Portail national de l'artificialisation

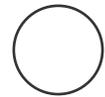
20. Quels bénéfices attendre de la mise en œuvre du ZAN ?



Elle favorise la proximité des espaces de nature.

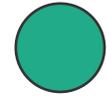
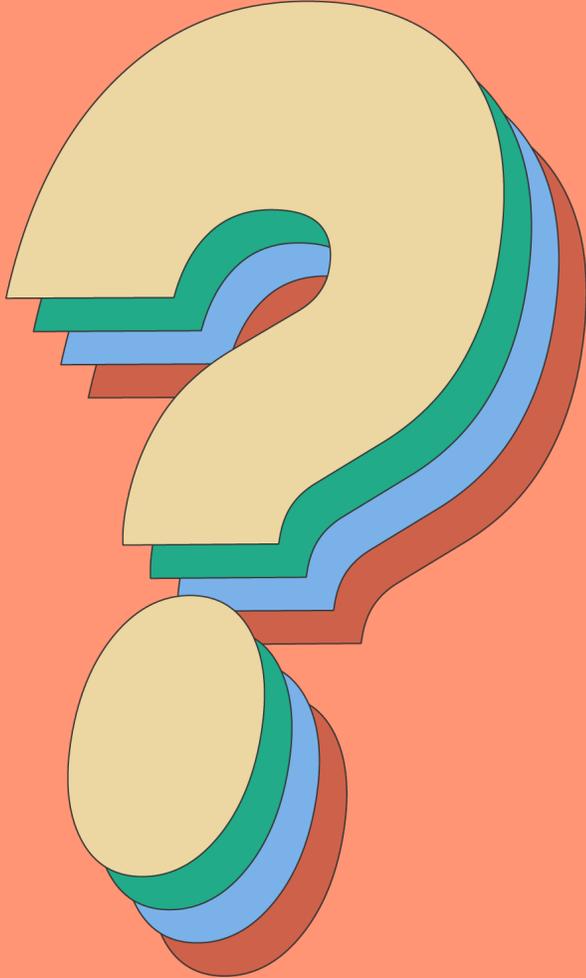


Elle préserve le potentiel de production des sols agricoles en circuit court.

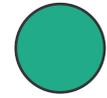


Elle diminue des distances parcourues en voiture.

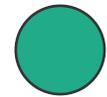
20. Quels bénéfices attendre de la mise en œuvre du ZAN ?



Elle favorise la proximité des espaces de nature.



Elle préserve le potentiel de production des sols agricoles en circuit court.



Elle diminue des distances parcourues en voiture.

20. Des bénéfices pour les habitants, la planète et les collectivités

Des bénéfices pour les habitants

Une ville moins étalée diminue les temps et coûts de transport, limite la facture énergétique, favorise la proximité des espaces naturels, préserve le potentiel de production des sols agricoles en circuit court.

- La facture énergétique des ménages serait

10 % plus faible

sans l'étalement urbain des 20 dernières années.

- Les distances parcourues en voiture sont

1,5 moins importantes

pour les habitants des centralités urbaines que pour ceux des périphéries.

20. Des bénéfices pour les habitants, la planète et les collectivités

Des bénéfices pour la planète

Les sols « vivants » favorisent la biodiversité, limitent les risques d'inondation par ruissellement, stockent du carbone.

- L'artificialisation des sols est la **1^{ère} cause** de l'érosion de la biodiversité

- **1 ha** d'étalement urbain économisé évite l'émission de **190 à 290 t CO₂**

20. Des bénéfices pour les habitants, la planète et les collectivités

Des bénéfices pour les collectivités

Moindre coût d'investissement et fonctionnement d'équipements publics (réseaux, voirie, services, etc.).

- **Rénovation des espaces déjà urbanisés** = plus de logements, un centre-ville dynamisé, de l'emploi local.
- **Préservation du cadre naturel et du patrimoine** = renforcement de l'attractivité du territoire et développement de la nature en ville.
- **Optimisation des coûts** = baisse des dépenses publiques par la réduction des réseaux à entretenir et l'optimisation des équipements.

**Une équation
difficile mais
pas impossible,
qui offre de
nombreux
bénéfices !**



Ce quiz a été réalisé en mai 2024 dans le cadre de l'expérimentation « Objectif ZAN » pilotée par l'ADEME, accompagnée de son Assistance à Maîtrise d'Ouvrage composée de la CDC Biodiversité, de la SCET et du Cerema.

Voici des ressources pour aller plus loin :

[L'avenir des sols en 10 questions, ADEME](#)

[La Fresque du Sol](#)

[Guide synthétique sur le ZAN, Ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires](#)

[Faire la ville dense, durable et désirable, ADEME](#)