



# Environnement : le territoire à l'heure de la transition écologique

1

**Une nature généreuse  
mais exposée  
aux risques**

2

**Un écosystème  
à la recherche  
de son équilibre**

3

**Nouveaux réflexes,  
initiatives pour  
une ville durable**

# préambule

Au commencement était le lieu : un écrin de massifs issus de millions d'années d'histoire géologique, entre mers, forces telluriques et activité glaciaire. Puis il y eut les humains, s'installant dans ce qui n'était encore qu'un village près de la confluence de deux rivières, au pied des montagnes. Le choix de ce lieu n'avait rien d'anodin puisque c'est bien la ressource en eau, la richesse des prairies fluviales et peut-être la singularité de ces paysages qui ont fixé le développement local de la cité grenobloise.

Aujourd'hui, après des décennies de croissance et d'abondance, les habitants voient leur environnement bousculé par des enjeux qui les dépassent : la raréfaction des ressources, l'urgence climatique, l'appauvrissement de la biodiversité, la dépendance alimentaire. Face à ces bouleversements, ils cherchent à mesurer, décrire, comprendre pour mieux atténuer voire compenser ces transformations.

Ce *Regards croisés* portrait environnemental de la métropole alpine, se situe à la croisée entre la longue et lente histoire géologique, la plus brève et intense histoire humaine et cette récente « urgence climatique ». Son sommaire suit cette chronologie : d'abord le cadre géographique, puis les interactions entre les Grenoblois et leur environnement, et enfin les initiatives à l'œuvre, les changements de comportement préfigurant, on l'espère, les tendances de demain.

Pour dresser ce portrait, la matière était très riche. En effet, les observations – du plan climat, de l'énergie, de la biodiversité, des déplacements, etc. foisonnent. Pourtant l'exercice était inédit tant les sujets à creuser sont riches et complexes mais encore segmentés. Faire dialoguer les acteurs de ces champs et restituer leur connaissance, telles ont été les ambitions de ce *Regards croisés* consacré à l'environnement. Avec le choix, en conclusion, de donner à voir quelques-unes des nombreuses controverses qui traversent ce sujet car l'observation n'est pas neutre, elle porte un regard, orienté.

Cette publication doit beaucoup aux différentes structures, associées pour l'occasion au-delà du cercle des partenaires de l'OBS'y : la LPO, Atmo AURA, le CAUE38, le CEN 38, Gentiana, etc. Ce tableau pointilliste donne à voir la beauté et la richesse de ce lieu... ainsi que notre responsabilité à son égard.



## PAGE 5

### Une nature généreuse mais exposée aux risques

- page 4 **Le cadre physique : l'omniprésence de la montagne et de l'eau**
- page 11 **Un territoire riche en biodiversité... à préserver**
- page 15 **Mieux connaître les paysages pour préserver leur diversité**

## PAGE 16

### Un écosystème à la recherche de son équilibre

- page 17 **La gestion des ressources naturelles de Grenoble-Alpes Métropole**
- page 28 **Le climat et l'énergie sous haute surveillance**
- page 33 **L'exposition des habitants**

## PAGE 37

### Nouveaux réflexes, initiatives pour une ville durable

- page 38 **La sensibilisation et l'éducation à l'environnement**
- page 40 **De nouveaux réflexes adoptés par les habitants de la Métropole**
- page 45 **Vers une consommation saine et locale**
- page 46 **Envie de nature, en ville ou ailleurs ?**
- page 49 **Vers une ville durable et désirable**

## PAGE 51

### Conclusion

**regards croisés**  
**Environnement :**  
**le territoire**  
**à l'heure de la**  
**transition écologique**

# sommaire



# UNE NATURE GÉNÉREUSE mais exposée aux risques

Au cœur des Alpes, entre montagnes et plaines façonnées historiquement par l'eau et les glaciers, la métropole grenobloise jouit d'un environnement naturel de qualité, qui se déploie dans une grande diversité de paysages. Le contexte géographique et climatique particulier est propice à l'épanouissement d'une riche biodiversité. Revers de la médaille, le territoire urbanisé de Grenoble-Alpes Métropole est fortement exposé aux risques naturels, au point de figurer parmi les plus concernés par cette problématique en France. Portrait environnemental d'une métropole alpine.

## LE CADRE PHYSIQUE : L'OMNIPRÉSENCE DE LA MONTAGNE ET DE L'EAU

Au confluent du Drac et de l'Isère, étalée sur une vallée fluviale et glaciaire, la métropole grenobloise s'établit sur un territoire à la géologie très diversifiée. Il se présente, à l'image des Alpes, comme un secteur de montagnes aux reliefs très marqués entrecoupés de profondes et larges vallées façonnées par le jeu de l'eau.

Alors que le bassin grenoblois est considéré comme l'un des plus plats d'Europe, ses vallées délimitent des massifs bien individualisés : les préalpes calcaires à l'ouest avec le Vercors et la Chartreuse, les massifs cristallins à l'est avec Belledonne et le Taillefer. Chacun d'entre eux présente une typologie et une diversité de roches dont l'origine s'inscrit dans l'histoire géologique de la chaîne alpine.

Qualifié de continental sous influence montagnarde, le climat se caractérise par de fortes variations de température. Les contrastes sont importants entre des hivers froids et des étés chauds. La présence de la montagne constitue un obstacle mais aussi un "réservoir de froid". Les vents d'ouest à nord-ouest, porteurs de perturbations, butent contre les reliefs qui amplifient les activités pluvieuses, orageuses et neigeuses.

## LES CLÉS DE LECTURE GÉOLOGIQUES DES PAYSAGES

Les activités de loisirs de pleine nature, très prisées des habitants de la Métropole, bénéficient des spectaculaires vestiges topographiques de la lente édification des montagnes et du travail des glaciers du quaternaire. L'histoire géologique fournit des clés de lecture et de compréhension de ces terrains de jeux et des paysages.

### Les grandes étapes de l'érection des massifs alpins

**À l'ère primaire, avant - 250 millions d'années :**  
une chaîne de montagnes surgit. L'érosion la transforme petit à petit en une vaste surface aplanie, recouverte en partie par la mer.

**À l'ère secondaire, de - 250 à - 65 millions d'années :**  
le climat est humide et encore très chaud. Des alluvions se déposent dans les mers, qui deviennent de moins en moins profondes. Les coquilles et carapaces des animaux se déposent en couches calcaires sur les fonds marins et sédimentent.

**À l'ère tertiaire, il y a 50 millions d'années environ :**  
les Alpes surgissent. Belledonne s'élève très haut. La Chartreuse et le Vercors, massifs moins élevés, conservent leur couche de calcaire qui marque toujours le paysage.



## Les massifs calcaires de la Chartreuse et du Vercors : une monumentale barrière naturelle

Ces massifs, dits « subalpins », en bordure du territoire, se distinguent par leur relief abrupt avec la présence de falaises de calcaires durs qui en forment l'ossature. Elles sont constituées de deux puissants niveaux de calcaires presque purs :

> **Les calcaires dits tithoniques**, d'âge jurassique terminal (- 141 à 135 millions d'années) qui forment les parties inférieures des versants.

> **Les calcaires dits urgoniens**, d'origine récifale, d'âge crétacé inférieur (- 117 à 108 millions d'années) qui dessinent la plupart des sommets, crêtes et falaises d'altitude visibles depuis la vallée.



**Le versant sud de l'anticlinal de P'écoutoux, (1406 m) en Chartreuse offre une vue saisissante sur les niveaux de calcaires durs plissés du Jurassique. Elles dessinent un pli majeur, splendide anticlinal, surplombant la rivière de la Vence. C'est l'anticlinal le plus occidental du domaine de la Chartreuse orientale.**



**L'Aiguille de Quaix, ce piton rocheux (d'altitude 1143 m.) constitue une typique butte témoin de calcaires durs non érodés qui se détache sur l'arête sud de la montagne de la Pinéa. C'est le petit Mont Aiguille de Chartreuse qui date d'environ - 115 millions d'années !**

Les niveaux calcaires des massifs de la Chartreuse et du Vercors sont fracturés par de nombreuses failles. Par l'action de l'eau qui s'infiltre dans le sous-sol, d'immenses réseaux karstiques se sont formés, parmi les plus grands de France..

## La « cuvette grenobloise » : une vallée façonnée par les glaciers alpins

À l'ère quaternaire, la morphologie des vallées a été dessinée par les passages successifs des glaciers. Les deux dernières glaciations ont particulièrement laissé leur empreinte. La vallée de l'Isère résulte ainsi d'un ancien lac d'origine glaciaire comblé d'alluvions fluviales. Vers 3000 ans avant notre ère, ce lac s'est vidé définitivement dans le bassin du Rhône par un exutoire qui deviendra l'Isère. Les dépôts lacustres expliquent la configuration **très plate du bassin grenoblois**.



## Les hauts massifs cristallins : un puissant bastion

Le territoire métropolitain est borné à l'est par les hauts massifs cristallins de Belledonne et du Taillefer. Entre les deux, la coupure de Séchillienne laisse s'écouler la Romanche. À leur base se trouve une étroite bande d'origine sédimentaire constituant les collines bordières de la chaîne de Belledonne. Au sud-est, la dépression d'Uriage-Vizille a été comblée de sédiments glaciaires et d'alluvions fluviales. Les parties d'altitude sont constituées d'une grande diversité de roches cristallines qui constituent l'ancien socle de la chaîne hercynienne érodé puis de nouveau plissé et soulevé lors de l'épisode alpin.



## FOCUS SUR LES « RUINES » DE SÉCHILLENNE

Le sud de la chaîne de Belledonne a été remodelé par divers phénomènes géologiques qui ont engendré la mise en mouvement de masses importantes de terrain. L'origine serait en grande partie liée à la fonte du glacier de la Romanche. Le glissement le plus caractéristique est celui des pentes sud du Mont Sec à l'Île-Falcon. Il est à l'origine des éboulements répétés des « ruines » de Séchillienne. Le Mont Sec est symptomatique de cette montagne en désagrégation qui s'affaisse sur elle-même. Des fractures s'ouvrent puis s'étendent et créent différents compartiments de roches qui bougent, se déforment et menacent de se rompre.



## La fin du sillon subalpin au sud de la métropole

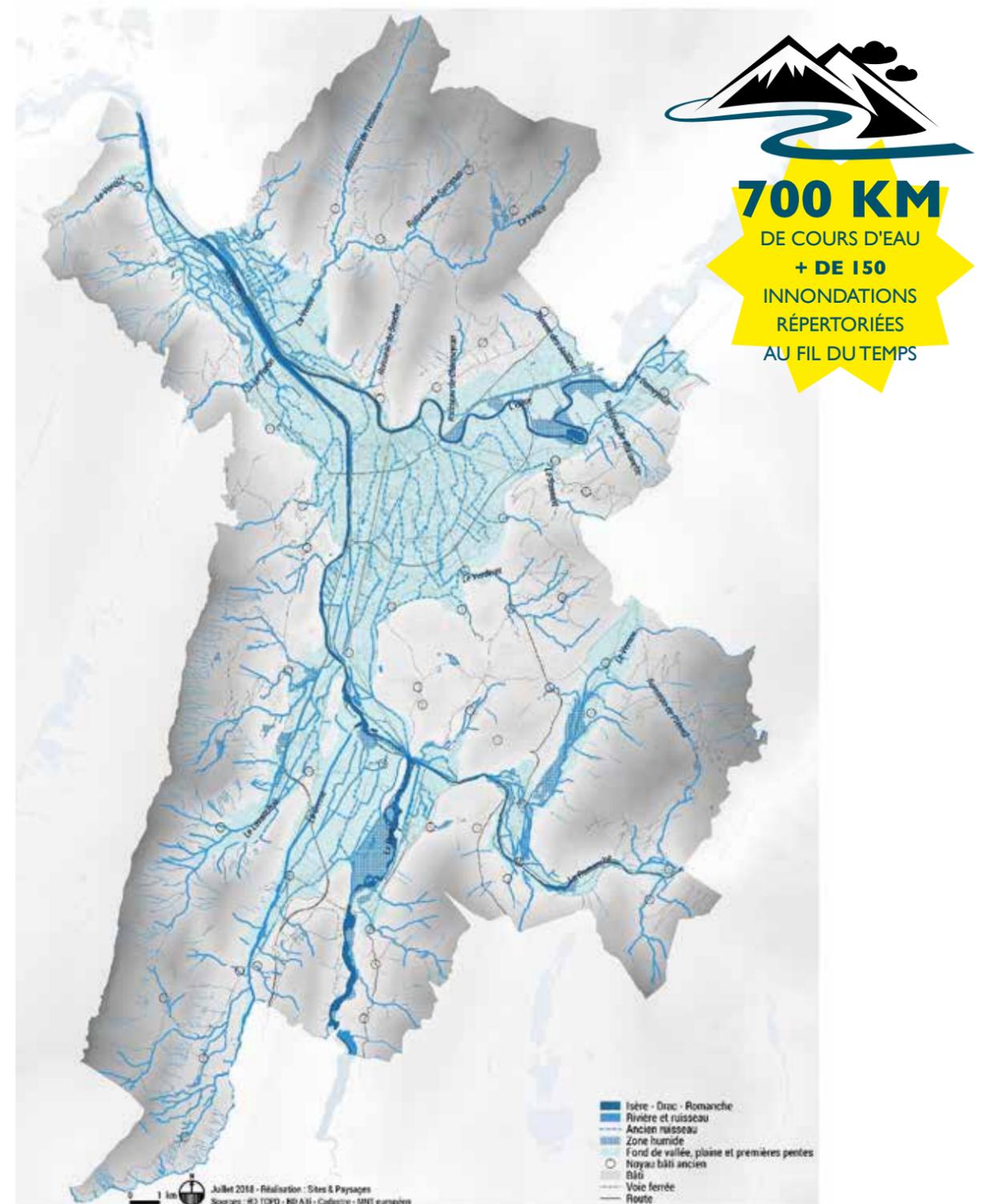
Dans les Alpes externes, les massifs calcaires subalpins sont séparés des massifs cristallins par le sillon subalpin, emprunté en particulier par la vallée de l'Isère. Il ne correspond pas à une dislocation tectonique mais à une zone d'érosion très sensible au jeu de l'eau et des glaciers. Il prend fin en se divisant en plusieurs ensembles qui sont autant de combes et vallées colmatées d'alluvions fluviales : les vallées de la Gresse et du Drac notamment.



Principales sources :  
Notices des cartes géologiques de la France au 1 : 50 000 : feuilles de Grenoble, Domène, Vif et Vizille  
GEOL-ALP® (<http://www.geol-alp.com>), par Maurice GIDON, 1998-2012 »

## L'EAU AMIE - L'EAU ENNEMIE

Zone de confluence hydrologique, le territoire de la métropole grenobloise a assis son développement sur la forte présence de l'eau. L'histoire locale est marquée tout à la fois par une stratégie de lutte contre les inondations et une importante valorisation économique à travers la production hydroélectrique, la production d'eau potable ou la géothermie. La mise en valeur environnementale de ce patrimoine naturel est à l'œuvre de longue date.



Le réseau hydrographique dense est marqué par la confluence de trois grands cours d'eau alpins, l'Isère, le Drac et la Romanche, par de nombreux affluents de type torrentiels et par la forte présence de nappes souterraines.

## La confluence de cours d'eau tumultueux

Les cours d'eau de l'"Y grenoblois" sont à ce point tumultueux que l'Isère a été surnommée le Serpent et le Drac le Dragon. Particulièrement fréquentes au cours des 17<sup>e</sup> et 18<sup>e</sup> siècles, leurs crues étaient en effet marquées au printemps et à l'automne ; les événements les plus violents étant dus à la concomitance de fortes pluies et d'un redoux accentuant la fonte des neiges. La forte exposition des populations aux inondations et la fréquence des menaces ont largement contribué à un aménagement urbain en défense de ces cours d'eau, avec la création historique de digues et d'ouvrages de protection.

## Des affluents de coteaux torrentiels

Les affluents des trois grandes rivières sont des cours d'eau à forte pente, souvent qualifiés d'affluents de coteaux. Ils se caractérisent par des crues torrentielles à cinétique rapide, qui interviennent suite à une forte pluviométrie sur le massif de Belledone ou de la Chartreuse, comme ce fut le cas par exemple pour le Doménon en 2015.

Ces cours d'eau ont fait l'objet d'aménagements ponctuels sur leur portion amont (plages de dépôt, pièges à débris flottants), ou de busage (canalisation de diamètre important) de leur portion aval, avant leur confluence avec les grands cours d'eau. Les travaux les plus importants ont été réalisés au cours du 20<sup>e</sup> siècle pour faire face à l'urbanisation croissante.

Ainsi le territoire métropolitain est fortement marqué par un corsetage des cours d'eau majeurs dont il a fallu se protéger au cours du temps, accentué par la pression foncière dans les zones urbaines denses.

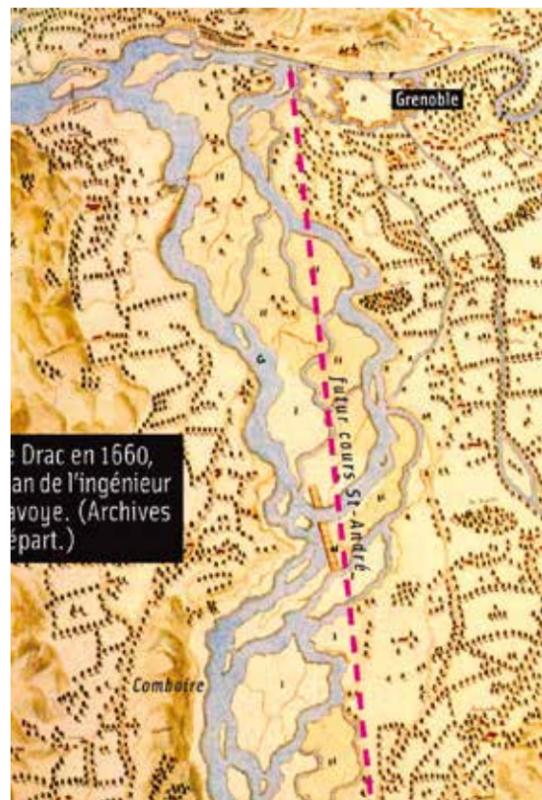
## Des nappes d'eau souterraines abondantes

Les nappes d'eau du Drac et de la Romanche constituent une ressource exceptionnelle en eau potable pour les habitants. C'est un atout naturel qui fait l'objet d'une importante politique de préservation (voir page 22 "ressource en eau"). D'autres nappes peuvent être sensibles aux pollutions. Celle située sous Grenoble a ainsi été contaminée par des substances chimiques suite au développement des activités industrielles au cours du 20<sup>e</sup> siècle.



## LE DRAGON TERRASSÉ PAR DES AMÉNAGEMENTS

La rivière Drac, originellement le Drau, a été représentée par une figure de créature hybride du drac occitan, génie des eaux. L'assimilation du cours d'eau au dragon était renforcée par les multiples colères dévastatrices de la rivière qui inondait la ville de Grenoble avant d'être déviée et canalisée par des digues. Les crues répétées du Drac sont à l'origine d'un vaste chantier pour déplacer son lit principal vers l'ouest, entre le rocher du Petit Rochefort et celui du Mollard. À la fin du 18<sup>e</sup> siècle, l'achèvement du canal Jourdan permit de repousser sa confluence avec l'Isère et de protéger Grenoble. Le Drac a également connu un aménagement hydroélectrique à l'amont, avec la création successive des barrages de Notre-Dame-de-Commiers, du Monteynard et du Sautet.



## UNE FORTE EXPOSITION AUX RISQUES NATURELS

Sa configuration alpine bien spécifique et la forte présence de l'eau placent le territoire métropolitain au rang des territoires urbanisés les plus exposés de France. Hormis les avalanches, relativement marginales et très ponctuelles, il est soumis à l'ensemble des risques naturels de montagne.

## Les risques d'inondations de plaine et de crues torrentielles

Classée territoire à risque important d'inondation (TRI Grenoble-Voirion), la métropole a historiquement été contrainte de réaliser de très importants aménagements de protection.

Le risque d'inondation de plaine concerne essentiellement les communes limitrophes des grands cours d'eau, l'urbanisation s'étant développée sur les lits majeurs du Drac et de l'Isère notamment. Les systèmes d'endiguement ont permis de protéger les constructions mais impliquent attention et gestion constantes pour en garantir le bon état et l'efficacité.

Les crues des torrents de versants (ou crues dites torrentielles) sont plus soudaines. Elles transportent une charge solide, c'est-à-dire des matériaux rocheux mesurant de quelques millimètres à plusieurs mètres dans les cas extrêmes. Devant la rapidité de ce type de crues, les temps de réaction des populations sont extrêmement courts. La présence de constructions en bas de versant étant importantes, la protection contre ce risque constitue une préoccupation majeure.



1948 : rupture de digue de l'Isère au Bec de l'Echaillon et inondation de plaine

2015 : crue à Grenoble

Source : ADIDR

## ZOOM DES TRAVAUX RÉCENTS POUR CONCILIER L'ACTIVITÉ AVEC L'ALÉA INONDATION

Le projet Isère Amont, initié depuis 2012 dans le cadre d'un Programme d'action de prévention des inondations (PAPI) porté par le Syndicat mixte des bassins hydrauliques de l'Isère (SYMBHI), en partenariat avec les collectivités locales, a permis de revoir le système de protection de la vallée de l'Isère contre les crues jusqu'à une occurrence bi-centennale.

Les travaux ont consolidé les digues existantes et des bassins d'expansion de crue dans la plaine agricole en amont de Grenoble ont été créés. Les digues de la Romanche ont également été rénovées, dans le cadre du projet Romanche aval, achevé en 2016.

**150 km**  
DE DIGUES  
CONSTRUITES

## Les risques gravitaires

Le glissement de terrain est un déplacement sur une pente d'une masse de terrain cohérente, de volume et d'épaisseur variables. Généralement lent (quelques millimètres par an à quelques mètres par jour), il se produit le long d'une surface de rupture appelée « surface de cisaillement ».

Les chutes de blocs, ou masses rocheuses, sont des mouvements rapides, discontinus et brutaux résultant

de l'action de la pesanteur. Ces chutes de matériaux rigides se produisent principalement par basculement et rupture à partir de falaises et d'escarpements rocheux surplombant. Les blocs peuvent rouler et rebondir, puis se stabiliser dans une zone dite « d'épandage ». Des blocs provisoirement immobilisés dans une pente peuvent aussi être de nouveau déstabilisés par ravinement.

## Le risque sismique

Le territoire métropolitain est classé en zone de sismicité 4 sur une échelle de 5 niveaux de risques. C'est le plus fort en métropole française. Ce risque constitue un sujet de préoccupation important, d'autant que la cuvette grenobloise est soumise à un « effet de site » susceptible d'amplifier les impacts sur le bâti des ondes sismiques. Cet effet aggravant est dû à l'accumulation

dans la vallée de matériaux fluvio-glaciaires pendant les temps géologiques, qui augmente localement l'amplitude et la durée de la secousse sismique.

Dans les zones de sismicité 2 à 5, les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

### LES AUTRES PHÉNOMÈNES NATURELS À RISQUE

- > **Les feux de forêts**, un phénomène non négligeable pour le territoire en raison du réchauffement climatique et de l'accroissement des sécheresses estivales.
- > **La suffosion**, c'est-à-dire l'apparition de cavités ou conduits souterrains générés par l'entraînement hydraulique de sables et boues. Lorsque ces risques deviennent trop importants, ils peuvent entraîner des effondrements brutaux de terrain.
- > **L'avalanche**, en cas de très fortes chutes de neige.

## DÉFINITION



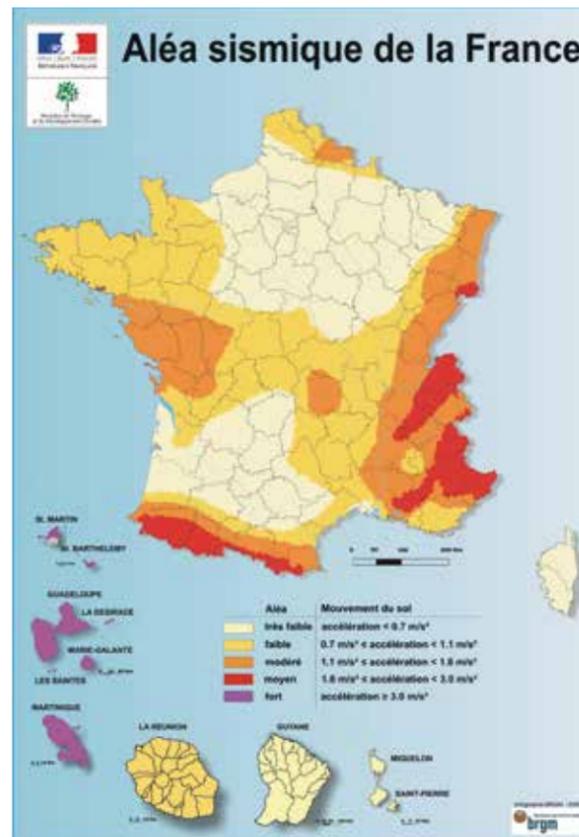
### LA RÉSILIENCE : CONNAÎTRE, ANTICIPER, INTÉGRER

Le terme résilience vient du mot latin *resilire* - *resiliens*, signifiant capacité de rebond. En matière d'écologie ou de risques, il signifie la capacité d'un système à s'adapter aux perturbations et à récupérer ses fonctionnalités initiales.

Le concept de résilience évoque un triple processus :

- > l'anticipation pour objectiver les aléas et le niveau de menace ;
- > l'adaptation pour réduire la vulnérabilité initiale ;
- > le rebond : la capacité à gérer la crise et le retour à la normale.

Sources : ADIDR et Irma, La plaine de Grenoble face aux inondations, Denis Cœur, 2008.



Grenoble est situé en zone d'aléa moyen, à l'instar des massifs montagneux français.

## UN TERRITOIRE RICHE EN BIODIVERSITÉ... À PRÉSERVER

Au carrefour des influences climatiques, avec des altitudes variant de 188 à 2193 m, le territoire métropolitain présente des milieux naturels et semi-naturels qui participent à la richesse de la biodiversité. Au niveau mondial, le taux d'érosion de cette dernière, de 100 à 1000 fois supérieur au taux naturel, est largement imputable au développement des activités humaines, à l'urbanisation et à l'artificialisation des sols, au détriment des espaces naturels et agricoles. C'est dire l'importance des réservoirs de biodiversité identifiés dans la Trame verte et bleue métropolitaine.



### LES ESPÈCES ET LEURS DÉPLACEMENTS

On recense sur le territoire 500 espèces animales terrestres, une vingtaine d'espèces animales aquatiques et plus de 1 600 espèces végétales, soit près de 2,4 % des espèces françaises.

Certaines d'entre elles sont dites patrimoniales et bénéficient à ce titre d'une surveillance et de protection particulières. C'est le cas par exemple du Triton crêté (*Triturus cristatus*), du crapaud calamite (*Epidalea cala-*

*mita*) encore présent sur la commune d'Echirolles, de l'alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) ou encore de la chouette chevêche (*Athene noctua*), dont l'habitat dépend de la qualité des pratiques agricoles. D'autres sont en danger de disparition et identifiées comme telles. Toutes les espèces se déplacent sur le vaste lieu de vie que constitue le territoire et le parcourent incessamment à différentes échelles, à différentes vitesses.

### DES DÉPLACEMENTS NÉCESSAIRES À LA SURVIE DES ESPÈCES

Depuis des millénaires et à l'échelle planétaire, les espèces animales et végétales évoluent et changent de milieu (aquatique ou terrestre ; minéral ou végétal ; aérien ou souterrain) en fonction de leur cycle de vie et de leurs besoins vitaux.

## DÉFINITION



### LA BIODIVERSITÉ, UN BIEN COMMUN

La biodiversité représente, selon la définition donnée par le ministère de l'Écologie et du Développement durable, la diversité des êtres vivants et des écosystèmes : la faune, la flore, les bactéries, les milieux mais aussi les races, les gènes et les variétés domestiques. Cette notion intègre aussi les interactions qui existent entre ces différents organismes, tout comme les interactions entre ces organismes et leurs milieux de vie. D'où la complexité et la richesse de ce bien commun.

**87 325**

ESPÈCES RECENSÉES

EN FRANCE

MÉTROPOLITAINE

source : observatoire national de la biodiversité, novembre 2016



## LES MILIEUX NATURELS DE LA MÉTROPOLE

La plaine de Grenoble était historiquement une grande zone de marais que le développement urbain et agricole a fait disparaître petit à petit. Marais, mares, étangs, tourbières, torrents, rivières, constituent des réservoirs naturels de biodiversité. Le territoire a une forte responsabilité dans leur préservation, y compris au regard des services qu'ils rendent en tant que zone d'expansion de crues, pour le stockage et la qualité des eaux ou pour les loisirs... **Les zones humides**, comme le marais des Engenières, sont actuellement à l'état de vestiges.

En transition, **les pelouses sèches** se développent sur les contreforts des massifs bien exposés. Ces milieux autrefois pâturés ou fauchés disparaissent inexorablement sous le couvert forestier qui s'installe suite à l'abandon de la pratique agricole traditionnelle. Ces milieux arides sont le domaine des orchidées dont de nombreuses espèces sont patrimoniales.

**Les forêts** occupent une place importante dans le paysage métropolitain. En majorité sur les versants des montagnes, elles se retrouvent jusqu'à plus de 2000 m d'altitude. Les espaces forestiers de basse et moyenne altitudes sur sol de roccaille sont dominés par le chêne et le hêtre. Les

combes et les ravins abritent les érables et les tilleuls. Sur les corniches du Vercors ou de Chartreuse domine le pin à crochets. Enfin, les forêts alluviales ou ripisylves bordent les cours d'eau. Considérées comme des « vieilles forêts relictuelles », certaines nécessitent une gestion et une protection particulières.

**Les falaises et les éboulis** sont des milieux considérés comme pionniers. Ils affichent une belle diversité malgré des conditions écologiques extrêmes.

Milieux uniques et fragiles basés sur les sphaignes qui s'y développent sur plusieurs centaines d'années, **les tourbières** sont situées autour de 1000 m d'altitude, à l'image de la tourbière du Peuil, du plateau de l'Arselle ou du lac Luitel. Leur préservation et leur protection sont essentielles à leur survie. Celles du massif de Belledonne font l'objet de mise en place d'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB).

Tous ces milieux sont reliés entre eux par un maillage de ruisseaux et de cours d'eau qui convergent vers les grandes rivières du territoire. Ils confèrent au paysage grenoblois son identité et sa richesse écologique.

## FOCUS SUR DES FLEURS SOUS HAUTE PROTECTION

La liste des espèces floristiques patrimoniales devenues rares dans la région témoigne de l'érosion des espèces car elle signifie la quasi disparition de leur milieu de vie. L'ophioglosse (*Ophiglossus vulgatum* L.), une petite fougère des prairies humides, le mirope dressée (*Bombycilaena erecta*) des coteaux bien exposés ou encore l'epipactis à petites feuilles (*Epipactis microphylla*) des sous-bois clairs et chauds font partie des espèces fragiles mais encore présentes sur le territoire. D'autres, plus rares, ont un statut de protection plus fort car elles figurent sur la liste rouge régionale.

Trois espèces sont quasiment menacées : le cirse de Montpellier (*Cirsium monspessulanum*) dans les marais des contreforts de Belledonne, l'ornithogale penché (*Ornithogalum nutans* L.) dans les anciennes cultures de vignes et le thélyptère des marais (*Thelypteris palustris* Schott) présente dans les roselières et les zones humides.

L'orchis à odeur de punaise (*Orchis coriophora* L. subsp. *Coriophora*) des prairies de fauche et pâtures humides est en danger, tandis que le polygale nain (*Polygala exilis* DC) des pelouses sèches est en fort danger d'extinction.



## LES RÉSERVOIRS DE BIODIVERSITÉ

Identifiés sur la base de sites existants reconnus pour leur intérêt écologique, les réservoirs de biodiversité couvrent près de 25 000 hectares. Ce sont les espaces du territoire dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie.

Ils figurent sur la cartographie de la Trame verte et bleue métropolitaine au même titre que :

- la trame bleue constituée des cours, plans d'eau et des zones humides reconnus pour leur intérêt écologique ou leur rôle de réservoirs de biodiversité aquatique ;

- La trame verte qui constitue souvent, pour les espèces animales, la dernière possibilité de déplacement entre plaines et coteaux, les derniers lieux de vie en plaine ou encore les dernières connexions entre les grands massifs montagneux.

Conformément à la loi Grenelle II, ces espaces participent à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques tout en tenant compte des activités humaines.

## LES ÉLÉMENTS DE FRAGMENTATION DE LA TRAME VERTE ET BLEUE MÉTROPOLITAINE

Ce sont les obstacles et points de fragilité situés sur les corridors biologiques et au sein des réservoirs de biodiversité. Ils peuvent être naturels (larges cours d'eau, falaises, etc.) ou anthropiques (liés aux aménagements du territoire et à l'occupation du sol). Sur le territoire de Grenoble-Alpes Métropole, ce sont notamment :

- > les voies de communication et les grandes infrastructures de transport ;
- > les pollutions lumineuses et toutes autres sources de pollution ;
- > l'urbanisation et l'artificialisation des sols ;
- > les barrières de bruit ;
- > les obstacles à l'écoulement (barrages, seuils...)
- > l'usage des sols (agriculture intensive...).

Au-delà de ces facteurs majeurs, les agents de la fragmentation sont multifformes. Ainsi, un chemin forestier constitue une coupure pour les micro-invertébrés présents sur le sol.

La destruction et la modification des milieux, la surexploitation des ressources, l'introduction d'espèces exotiques sont autant de facteurs qui menacent également la biodiversité du territoire.



L'impact lumineux du bassin grenoblois.  
© H. Foglar, FRAPNA Isère.

### LES SOLS, DES RÉSERVOIRS UNIQUES ET FRAGILES DE BIODIVERSITÉ

Selon l'Association française d'étude du sol, ce dernier est l'un des écosystèmes les plus riches en organismes vivants. Il abrite des milliers d'espèces qui s'activent chaque jour pour créer des conditions favorables à la croissance des plantes, à l'alimentation des animaux et à la production de matières premières essentielles à l'homme. On estime que la majorité de la biodiversité terrestre vit sous la surface du sol : 1 gramme de sol pourrait abriter entre 10 000 et 100 000 espèces de bactéries tandis que 1 hectare de sol forestier contient plus d'organismes vivants qu'il n'y a d'êtres humains sur Terre.

### LA TRAMEVERTE ET BLEUE MÉTROPOLITAINE EN CHIFFRES

**126**  
CORRIDORS  
ÉCOLOGIQUES  
TERRESTRES

**33**  
CORRIDORS  
ÉCOLOGIQUES  
AÉRIENS

**675**  
KILOMÈTRES  
DE COURS D'EAU DONT

**424**  
KILOMÈTRES  
EN RÉSERVOIRS DE BIODIVERSITÉ

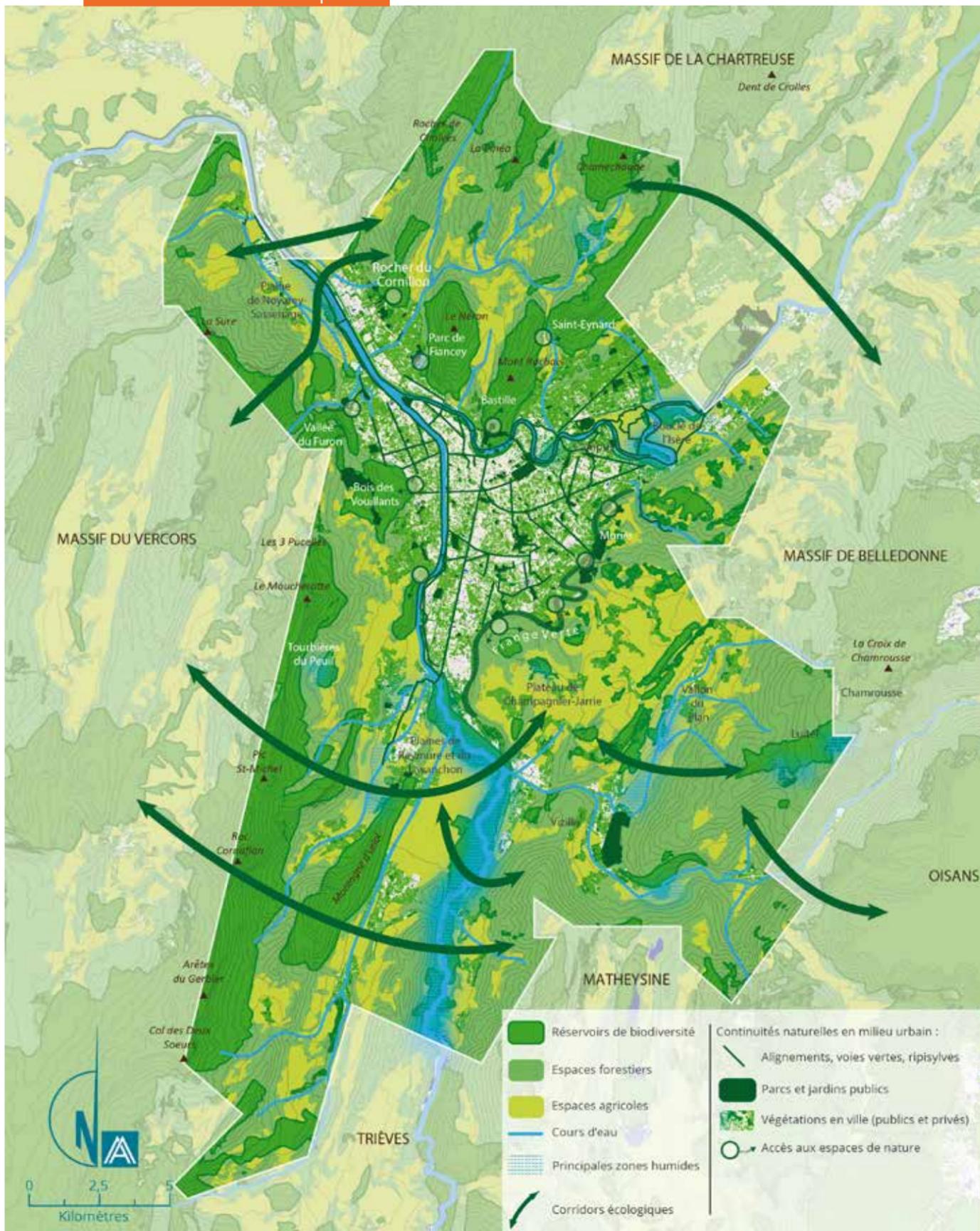
**2 228**  
HECTARES DE ZONES HUMIDES  
ET DE TOURBIÈRES

**221**  
HECTARES D'ESPACES  
RELAIS DE LA BIODIVERSITÉ

**580**  
HECTARES D'ESPACES  
DE NATURE RÉCRÉATIFS

**45 %**  
DU TERRITOIRE  
MÉTROPOLITAINE CLASSÉ  
RÉSERVOIRS DE BIODIVERSITÉ





## MIEUX CONNAÎTRE LES PAYSAGES POUR PRÉSERVER LEUR DIVERSITÉ

L'originalité des paysages grenoblois tient, pour une large part, à la covisibilité (le fait de pouvoir voir en même temps) et à l'équilibre des monuments naturels, de l'eau, de la végétation spontanée et des motifs dessinés par l'homme, parcelles agricoles, bâti, réseaux. Les paysages, grâce à nos trois massifs environnants, sont perçus comme stables et immuables, mais la forte démographie d'après-guerre les a profondément modifiés, passant d'un modèle agraire à un système composite standardisé.

### DÉFINITION

Le paysage désigne une partie du territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leur interrelation.

En 2005, la Région Rhône-Alpes a identifié 7 grandes familles ou typologies de paysage. La Métropole grenobloise est le reflet de cette riche diversité avec en toile de fond **les paysages naturels de loisirs**, leurs stations de ski et la chaîne majestueuse de Belledonne. Plus proches, se détachent **les paysages naturels** de moyenne montagne, balcons de Chartreuse et de Belledonne, perçus comme sauvages, vierges, relativement préservés des interventions humaines et à haute valeur naturaliste. Alors que les premiers ont déjà basculé dans un accueil de masse plus ou moins maîtrisé, les seconds tentent de maintenir cet équilibre entre nature préservée et tourisme de loisirs. Le piémont du Vercors se distingue par **ses paysages ruraux patrimoniaux** qui véhiculent une identité forte. Bocages, vergers, tourbières, agriculture pastorale dessinent des structures paysagères singulières en symbiose avec le cadre bâti.

**Les paysages agraires**, plaines de Noyarey, Reymure et boucles de l'Isère, ne sont plus que des reliquats de la pression urbaine. Sur leurs pourtours, la cluse de Voreppe, la plaine de Varcis-Allières-et-Risset, et plus éloigné, en retrait, le plateau de Champagnier sont **des paysages émergents** qui se caractérisent par des formes urbaines diffuses, dissociées des cœurs denses urbains et à vocation résidentielle. Ce désir de campagne allié aux commodités de la ville a fortement modifié le territoire ; les extensions urbaines autour des villages et hameaux de même que la standardisation des modes constructifs concourent chaque jour à la disparition des coupures vertes, la modification des silhouettes bâties, l'altération des structures paysagères et à la banalisation.

Bâti sur la confluence des deux rivières Drac et Isère, le cœur d'agglomération supporte une des densités les plus élevées de France. **Ces paysages urbains et péri-urbains** qui s'étendent jusqu'à Meylan, Pont-de-Claix et Saint-Egrève résultent d'une croissance démographique contrainte par sa géographie qui a conduit au remplissage du fond de vallées formant un continuum bâti.

La dernière typologie de paysages, marquée par de **grands équipements**, est très prégnante dans le territoire bien qu'elle ne s'en détache pas à proprement parler. Tout le territoire métropolitain est entaillé par des infrastructures.

### Les 7 unités paysagères identifiées dans le PLUi métropolitain



### UN EXEMPLE DE PRISE EN COMPTE DU PAYSAGE DANS LA CONCEPTION DE L'HABITAT

Sur les contreforts du Vercors, surplombant la plaine de Grenoble et offrant une vue panoramique sur la chaîne de Belledonne, **Les jardins de la Baume** prennent en compte les structures paysagères avec l'adaptation à la pente, la conservation des vues sur les différents massifs, la gestion des eaux pluviales et les connexions douces à la frange verte.

[Moe GTB architectes, Eranthis paysagiste et VRD - MO Grenoble Habitat]





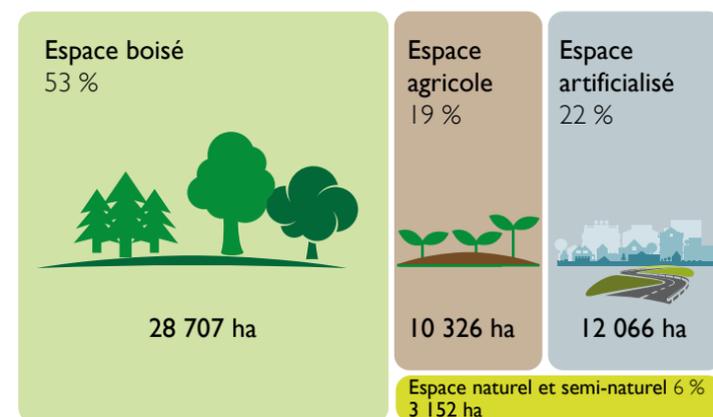
# UN ÉCOSYSTÈME À LA RECHERCHE DE SON ÉQUILIBRE

La consommation foncière au profit du développement des infrastructures et de l'urbanisation, l'imperméabilisation des sols, l'exploitation des ressources agricoles, forestières, minérales et hydrologiques sont autant de facteurs qui façonnent le paysage environnemental de la métropole grenobloise. Les activités humaines – le fait d'habiter, de se déplacer, de travailler et produire... – ont des conséquences sur la qualité de l'air et l'évolution du climat. Elles impactent directement la santé des habitants notamment dans les secteurs d'urbanisation dense. Elles constituent tout à la fois une autre source de risques pour l'environnement, d'ordre technologique celui là, et sont un facteur de vulnérabilité vis-à-vis des risques majeurs. Cette deuxième partie est centrée sur les interactions humain-nature ; ou comment à l'heure de l'anthropocène, notre écosystème cherche son équilibre.

## Les espaces naturels ou agricoles : 78 % du territoire métropolitain

Contraints par le relief, les espaces artificialisés se sont développés dans la plaine et sur les contreforts des massifs. Ils ne représentent que 22 % du territoire et sont constitués pour plus des deux tiers d'espaces urbanisés.

Éléments importants du paysage et du cadre de vie, les espaces agricoles sont localisés en périphérie du cœur urbain de la métropole, en plaine, coteaux et plateaux.



Source : Spot thema 2015, Agence d'urbanisme de la région grenobloise



## LA GESTION DES RESSOURCES NATURELLES

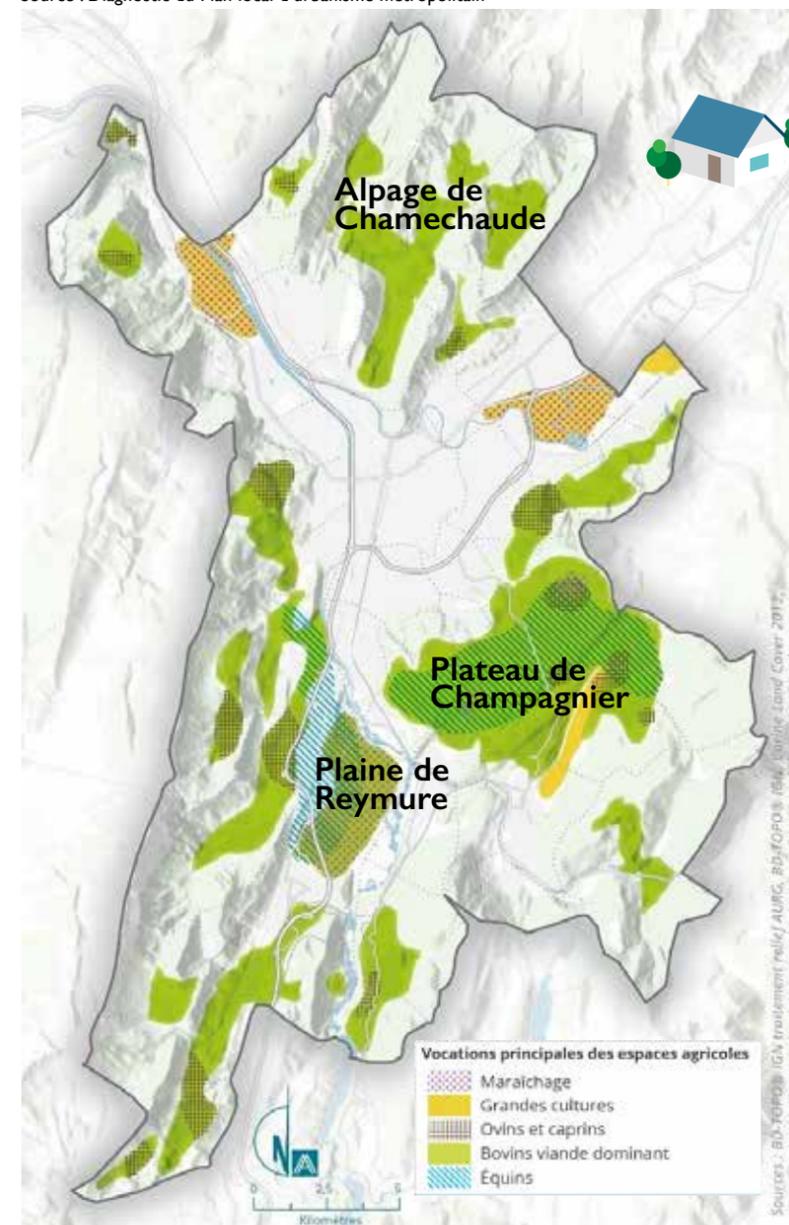
### UNE AGRICULTURE DE PROXIMITÉ ET DE QUALITÉ

Après avoir perdu les deux tiers de ses exploitations agricoles en 30 ans, s'inscrivant en cela dans la tendance nationale, la situation se stabilise dans la métropole. Fait révélateur d'une activité économique dynamique et autonome : près des deux tiers des exploitants exercent leur activité à titre principal.



### Carte des vocations principales des espaces agricoles

Source : Diagnostic du Plan local d'urbanisme métropolitain



Les terres cultivées se répartissent entre les espaces de montagne, voués principalement à l'élevage, et une agriculture de plaine bénéficiant de terres très riches destinées aux grandes cultures, au maraîchage et aux fourrages, notamment la plaine de Reymure.

Espace de transition entre la plaine et la montagne, le plateau de Champagnier offre un visage plus contrasté alternant polyculture-élevage, activité équestre et maraîchage. Le territoire agricole de la métropole compte également un alpage, celui de Chamechaude, à cheval sur les communes du Sappey-en-Char treuse et de Sarcenas.

Sources : BD-PNPN, IGN traitement relief ALUR, BD-COPR, IGN, Centre Land Cover 2017, Agence d'urbanisme de la région grenobloise, grenoble-alpes-metropole - 2017



## FOCUS SUR UN ÉLEVAGE PRÉDOMINANT

Plus des deux tiers des exploitations font de l'élevage, dominé par les bovins.

18 % des exploitations possèdent un atelier dit « légumes ». Une vingtaine d'exploitations sont spécialisées sur des « marchés de niches » (escargots, volailles, lapins, porcs, plantes aromatiques, viticulture, apiculture...).



### Une forte valorisation locale des productions

Une exploitation sur deux pratique la vente directe. Il existe une dynamique de création de micro fermes en agriculture biologique. À ce jour, 30 exploitations sont certifiées bio.

#### LES VOCATIONS DES ESPACES AGRICOLES

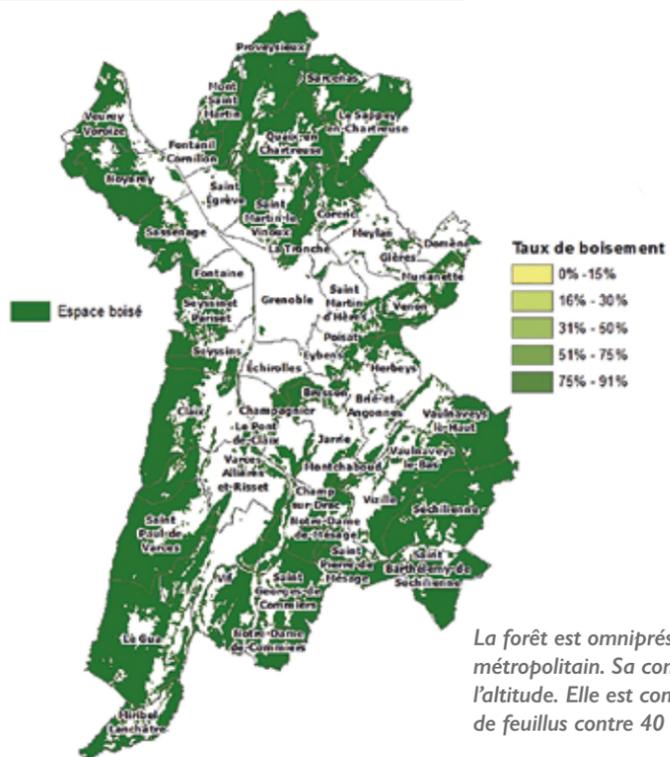
Outre leur fonction nourricière, ils participent de l'identité métropolitaine et de la qualité de vie :  
> par leur présence dans le paysage et leur fonction récréative ;  
> avec des espaces de grande qualité écologique, comme les haies et les prairies de coteaux ;

> en jouant un rôle clef dans le dispositif de lutte contre les inondations, notamment dans la zone agricole de Gières-Domène-Murianette et Meylan ;  
> en participant à la garantie de bonne qualité des eaux sur le périmètre de captage des eaux de Grenoble.

## UNE VASTE FORÊT AUX FONCTIONS MULTIPLES

La Métropole bénéficie d'une ressource forestière, richesse encore sous-valorisée. Outre son rôle écologique, la forêt joue un rôle économique avec la production de bois d'œuvre et de bois énergie. Elle assure une protection contre les risques naturels. Elle constitue enfin, un lieu de ressourcement et de loisirs.

#### Carte du taux de boisement par commune



PRÈS DE  
**30 000**  
HECTARES D'ESPACES  
FORESTIERS, SOIT  
**65 %**  
DU TERRITOIRE

La forêt est omniprésente sur le territoire métropolitain. Sa composition dépend de l'altitude. Elle est composée à plus de 60 % de feuillus contre 40 % de résineux.

### La forêt est majoritairement privée

Les forêts dites domaniales, c'est-à-dire faisant partie du domaine privé de l'État, ne représentent que 40 % des surfaces boisées de la métropole. Elles sont dominées par la hêtraie-sapinière et possèdent un intérêt majeur pour la production de bois d'œuvre.

Les forêts relevant du régime de la propriété privée se situent au niveau des parties basses des versants forestiers, à proximité de l'urbanisation. Il s'agit d'une

forêt ayant colonisé d'anciennes parcelles agricoles à l'origine déjà très morcelées. Ces vastes surfaces forestières sous la responsabilité de très nombreux propriétaires forestiers, posent la question de la pérennité de leur gestion afin d'éviter leur dégradation, et ce dans un contexte de nécessaire rentabilité économique des coupes forestières réalisées.

### Un rempart naturel contre les éboulements

La plupart des versants du territoire sont boisés, ce qui constitue des remparts naturels contre les risques (avalanches, chutes de blocs, glissements de terrains...) à condition d'être entretenus correctement. Il est démontré qu'une forêt gérée est plus efficace pour remplir son rôle de protection. La moitié des forêts de

protection métropolitaines sont privées, de nombreux propriétaires pouvant être concernés sur un même site. Cette situation rend difficile la gestion préventive. L'Etat ou les collectivités, conscients de ces enjeux, ont acquis certains boisements situés dans les zones à risques pour en garantir la gestion adéquate et pérenne.

## ZOOM PÉRENNISER LE RÔLE DE PROTECTION DE LA FORÊT

Grenoble-Alpes Métropole a participé entre 2009 et 2012 à un projet européen INTERREG destiné à identifier les forêts de protection, en association avec d'autres territoires alpins. La Métropole s'appuie sur les résultats de cette étude pour

accompagner les collectivités locales volontaires dans la mise en œuvre des méthodes sylvicoles les mieux adaptées pour pérenniser cette fonction. 18 chantiers sont intervenus dans les communes ou sont en passe de l'être.



Source : AURG

## LA FILIÈRE BOIS

Le bois, sa filière, ses usages sont depuis 20 ans en pleine mutation et s'ancrent dans la modernité en s'appuyant tant sur l'intérêt environnemental du matériau que sur ses capacités techniques exceptionnelles. Soutenue par une volonté politique forte de la maîtrise d'ouvrage publique et dans un contexte de forte concurrence de produits scandinaves et allemands, la filière iséroise a dû investir pour se moderniser et répondre à une demande de produits standardisés de qualité tout en garantissant la provenance de forêts gérées durablement.

### Le bois construction : une filière modernisée et bien structurée

Entrepreneurs de travaux forestiers, scieurs, charpentiers, menuisiers, tous ces métiers traditionnels ont rapidement évolué avec la mécanisation, l'automatisation et la numérisation, mais aussi par une nouvelle organisation du travail. Ainsi, la préfabrication est désormais de rigueur en construction bois permettant, en ateliers, de fabriquer méticuleusement les grandes pièces d'un futur puzzle.

### Le bois énergie : une filière en plein essor

Avec son immense réseau de chaleur, le territoire a été précurseur en donnant une place de choix à la première énergie renouvelable de France : l'énergie bois. Certes la bûche de bois est toujours là, mais bois déchiqueté (plaquettes) et granulés ont largement pris leur envol avec des filières désormais très structurées. La centrale Biomax en construction sur la Presqu'île scientifique de Grenoble va accroître la consommation tandis que les particuliers se tournent vers les poêles à granulés automatiques, propres et performants, qui permettent de valoriser les sciures de scieries, autrefois considérées comme un déchet.

**640**  
ENTREPRISES DANS  
L'ENSEMBLE  
DE LA FILIÈRE

**2 500 EMPLOIS**



1000 m<sup>3</sup>  
de bois local  
mis en œuvre\*

**21 temps plein générés dont :**

- 2 en travail en forêt,
- 2,5 en études,
- 9 en transformation et fabrication,
- 7,5 en mise en œuvre.

Source : Fibra 2014



### LE CARBONE EST EMPRISONNÉ DANS LES BÂTIMENTS BOIS

Dans un contexte de changement climatique et de pollution atmosphérique, le bois construction prend tout son sens. Le carbone restera en effet emprisonné dans les poutres des bâtiments pendant de très nombreuses décennies, sachant que le matériau bois apporte en outre une réponse à l'impérative construction de bâtiments performants énergétiquement.



Un arbre absorbe chaque année l'équivalent de 18 000 km de déplacements motorisés et produit de l'oxygène pour 4 personnes.

**1 m<sup>3</sup> de bois = 1 tonne de CO<sub>2</sub> stockée**  
**1 m<sup>3</sup> de béton = 375 kg de CO<sub>2</sub> émis**

### ZOOM LES FORÊTS ONT-ELLES UNE CAPACITÉ DE PRODUCTION SUFFISANTE ?

Aujourd'hui le prélèvement est de très loin inférieur à l'accroissement annuel des forêts, qui sont par ailleurs protégées par un Code forestier très strict. Deux phénomènes constituent toutefois de réelles menaces :

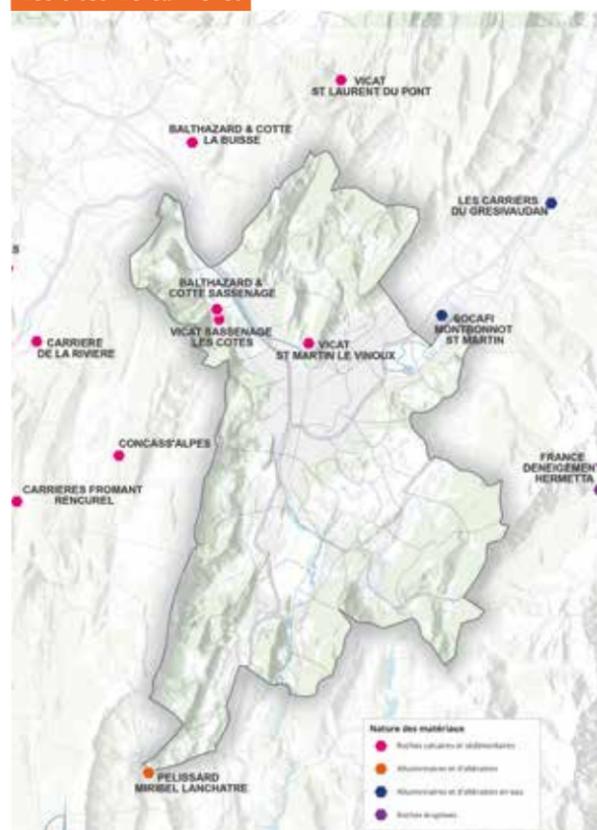
- le changement climatique, déjà largement perceptible, pose des questions sur le choix futur des essences forestières;
- la progression du nombre de cervidés, qui broutent les jeunes plants, met à mal la régénération des forêts dans certains secteurs.

Ces risques font l'objet d'une forte mobilisation des chercheurs, propriétaires et gestionnaires forestiers.

## DES RESSOURCES MINÉRALES LOCALES EXPLOITÉES DE LONGUE DATE

Géologiquement riche, le territoire métropolitain recèle d'importants affleurements de roches calcaires visibles notamment sur les contreforts des massifs de la Chartreuse et du Vercors. Historiquement valorisée comme pierre de taille, cette ressource est exploitée à partir du 19<sup>e</sup> siècle dans plusieurs carrières, pour la production de chaux et de ciment. Au sud de la métropole, à la faveur de l'affleurement d'une importante couche de gypse (roche sédimentaire tendre d'aspect blanchâtre), d'autres carrières furent autrefois en activité pour alimenter les cimenteries de Vizille ou Champ-sur-Drac.

### Les sites de carrières



L'exploitation de roche dure est toujours active dans des sites industriels dont les produits finis - chaux et ciment - sont écoulés essentiellement en Rhône-Alpes.

### ZOOM LA REVÉGÉTALISATION

Sur le site de carrières de Vicat SA, à Sassenage, on a expérimenté la technique dite d'ensemencement hydraulique pour revégétaliser la roche nue en projetant un mélange de graines, de nutriments et d'un fixateur.

**Résultat :** les prairies et les bosquets ont été reconstitués avec leur flore et leur faune.



### Les granulats : la ressource alluvionnaire de la vallée de l'Isère

Si le territoire métropolitain ne comporte pas in situ de grands sites d'extraction de granulats, il bénéficie de l'importante production dans la vallée de l'Isère, en amont et en aval de la Métropole. En effet, plus de 70 % des carrières autorisées dans le département exploitent les sables et graviers des alluvions fluviales et des formations d'origine glaciaire. Les granulats sont

des fragments de roche (sables et graviers), très utilisés dans le BTP pour l'empierrement et comme composants des agrégats, enrobés et bétons.

Sur le sol métropolitain, seule la carrière de Ferrières et Grangettes, située sur la commune de Miribel-Lanchâtre, produit des granulats issus d'éboulis et d'enrochement à ciel ouvert.

### FOCUS SUR LES ANCIENNES CARRIÈRES DE PIERRE DE TAILLE

Implantée dans une plaine alluviale au pied de reliefs montagneux calcaires (Vercors et Chartreuse), Grenoble a très tôt utilisé pour la construction les roches les plus proches qui étaient d'excellente qualité. Des carrières ouvertes sur les affleurements calcaires situés en rive droite de l'Isère, au pied de la Bastille, furent ainsi exploitées.



La Porte de France, construite pour partie avec les pierres de tailles des anciennes carrières de Grenoble.

Source : Wikimedia Commons

## L'EAU : UNE RESSOURCE EXCEPTIONNELLE

Le territoire métropolitain bénéficie historiquement d'une ressource abondante de très bonne qualité, à tel point que plus de 80 % de l'eau potable distribuée ne subit aucun traitement. Cette situation, unique en France, est le résultat de la politique de protection mise en œuvre depuis 50 ans.

### Des ressources de vallées reconnues d'intérêt stratégique

Les nappes alluviales souterraines de la basse Romanche et du Drac moyen-Gresse aval dans la plaine de Reymure ont été identifiées, dans le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Rhône-Médi-

terrannée (SDAGE), comme des ressources d'intérêt stratégique non seulement pour la métropole mais plus largement au niveau régional.

**35 MILLIONS DE M<sup>3</sup> D'EAU POTABLE PRODUITS PAR AN**



**2109 KM DE CONDUITES GÉRÉES POUR LA DISTRIBUTION ET L'ADDUCTION D'EAU**

Source : RPQS Eau potable, 2017

### DÉFINITION

**ADDUCTION D'EAU**  
Acheminement de l'eau du captage en milieu naturel à l'un des 168 réservoirs

**DISTRIBUTION D'EAU**  
Alimentation des usagers, du réservoir au branchement sur les conduites principales

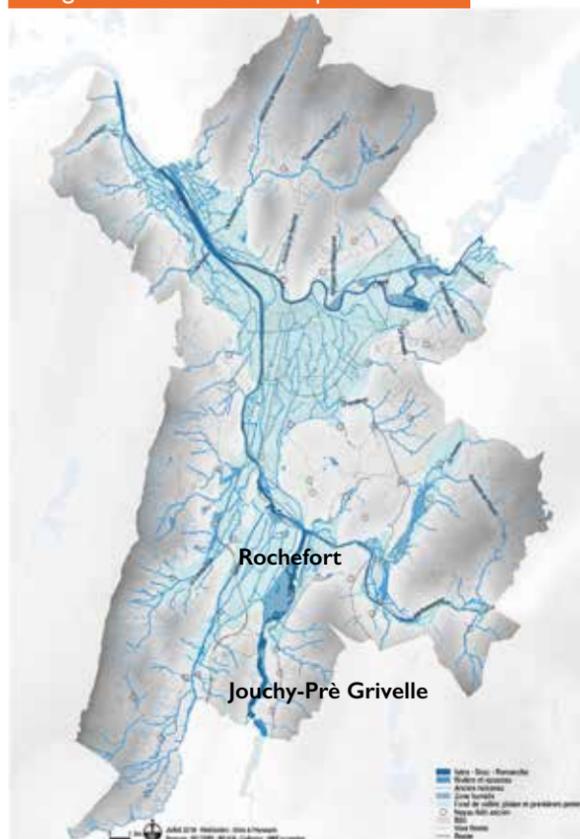
## D'OÙ VIENT L'EAU QUE NOUS CONSOMMONS ?

Suite au transfert de la compétence eau potable des communes vers Grenoble-Alpes Métropole, le réseau compte 129 points de prélèvement actifs (pour des captages en eau potable) contribuant à l'alimentation en eau potable de ses habitants, dont 5 à titre de secours.

> **Les deux grands champs de captage** dans la nappe alluviale du Drac (site de Rochefort) et de la Romanche (sites de Jouchy-Pré Grivel) couvrent près de 84 % des besoins en eau de la population. Cette eau est distribuée sans aucun traitement préalable.

> **Les sources de coteaux** sont captées localement dans les communes situées sur les contreforts des massifs montagneux. Elles alimentent les habitations situées sur les hauteurs du versant et parfois l'intégralité de la commune. L'exploitation de ces sources locales permet l'économie d'installations d'adduction et de pompage. Cette ressource est globalement de très bonne qualité, indemne de pollution diffuse (nitrate, pesticide) ; elle est traitée uniquement pour la bactériologie via les UV ou le chlore compte tenu d'une filtration naturelle insuffisante.

### L'origine de l'eau distribuée par commune



## Une double vulnérabilité qui impose la vigilance

La première est intrinsèque, liée à la nature du sol, plus ou moins sensible aux eaux d'écoulement. La seconde est la conséquence des usages anthropiques : selon l'activité (industrie, habitat, agriculture...), les risques sur l'état de la ressource en eau sont plus ou moins importants.

Aussi Grenoble-Alpes Métropole a-t-elle mis en place une stratégie sur le long terme de préservation et de protection qui passe par des déclarations d'utilité publique (DUP) destinées à garantir la protection des captages devenus obsolètes.

### LA GESTION DE L'EAU POTABLE : DE LA PROTECTION DES SITES DE CAPTAGE AU TRAITEMENT DES EAUX USÉES

En tant qu'autorité organisatrice des **49** communes et en tant qu'opérateur direct pour **34** d'entre elles, la Métropole intervient à toutes les étapes de l'alimentation en eau potable :



**La protection et exploitation de la ressource**



**L'exploitation du système de production d'eau potable** (forages, captages, stations de pompage, adduction)



**Le traitement de l'eau** (20 % de l'eau distribuée nécessite un traitement préalable)



**L'exploitation des réservoirs de stockage**



**L'exploitation du réseau de distribution** (canalisations et branchements)



**La réalisation de travaux**



**Les relations avec l'utilisateur**



**La collecte, le transit et le traitement des eaux usées**

### DÉFINITION

Il s'agit du rapport entre le volume d'eau consommé et le volume introduit dans le réseau de distribution. Avec un taux de 81,1 %, la métropole grenobloise se positionne dans la fourchette haute des agglomérations françaises comparables.  
(Source : Fédération nationale des collectivités concédantes et régies)

**+ de 2 000 KM = LE RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT MÉTROPOLITAIN**

**97 %**

le coefficient de collecte des réseaux raccordés à la station d'épuration Aquapole, soit un taux de perte très faible

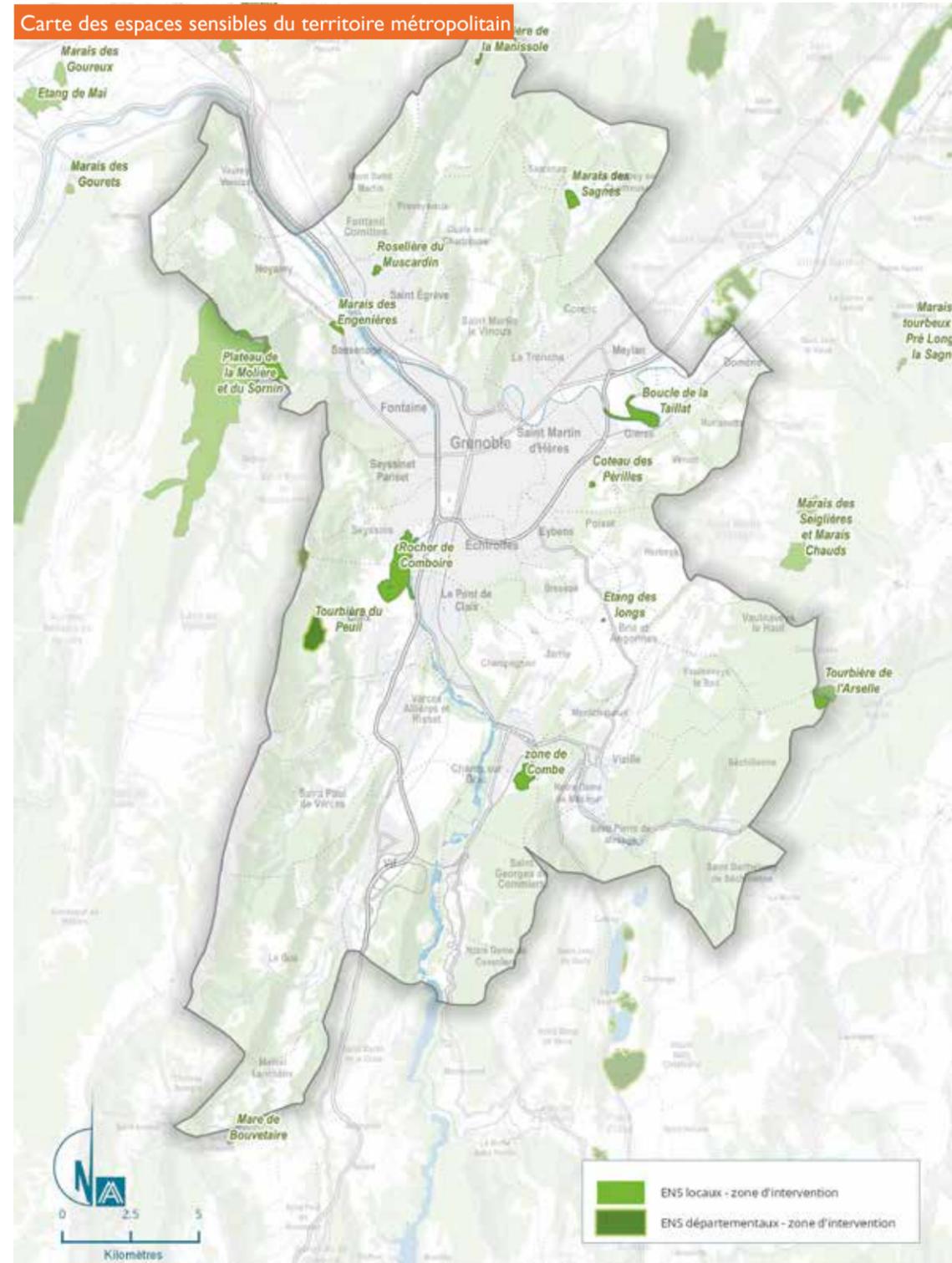


## LA CONSERVATION DE LA FAUNE ET DE LA FLORE

Pour faire face à l'artificialisation des sols au détriment des espaces naturels et agricoles, de nombreux zonages de protection et de gestion existent sur le territoire métropolitain. Les réserves de chasse et de faune sauvage constituent également des outils de gestion et de préservation.

### Des espaces naturels gérés et protégés

Ce sont des sites remarquables sur le plan écologique et paysager, fragiles et/ou menacés, qui bénéficient de mesures de protection. 11 espaces sont locaux, la tourbière du Peuil étant classée d'intérêt départemental.



### Les espaces naturels sensibles départementaux



### ZOOM LES DIFFÉRENTS ESPACES DE GESTION ET DE CONTRACTUALISATION

- Les parcs naturels régionaux, créés pour protéger et mettre en valeur les grands espaces ruraux habités (Vercors, Chartreuse, projet porté par l'Espace Belledonne).
- Les réserves naturelles régionales (Les Isles du Drac ou l'étang de Haute-Jarrie) ou nationale (le Luitel).
- Les espaces naturels sensibles.
- Les espaces du réseau Natura 2000, qui recouvrent 13 % du territoire terrestre métropolitain, pour protéger des habitats et des espèces représentatifs de la biodiversité européenne.
- Les zones naturelles d'intérêts écologiques, faunistique et floristique (ZNIEFF) inventoriées pour leur potentiel biologique et leur bon état de conservation : on en recense 56 sur le sol métropolitain.
- Les arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) : marais des Engenières à Sassenage, marais des Sagnes, au Sappey-en-Chartreuse, Rocher de Comboire à Claix, tourbière de l'Arselle à Chamrousse..

### Les réserves de chasse et de faune sauvage

On dénombre, à l'échelle de l'Isère, 86 réserves de chasse sur plus de 7500 hectares. Elles ont pour but de protéger les espèces animales afin d'assurer la conservation de la biodiversité, dans le cadre d'une gestion cynégétique durable. Au sein de ces réserves, tout acte de chasse est interdit et les activités humaines peuvent être réglementées (accès, destruction de nuisibles, techniques de gestion...). La constitution d'une réserve de chasse et de faune

sauvage se fait à l'initiative du détenteur du droit de chasse (particulier, association de chasseurs, collectivité, etc.) ou sur incitation de l'autorité préfectorale.

**45 ACCA**  
**17 000 CHASSEURS ADHÉRENTS EN ISÈRE HABITENT DANS LA MÉTROPOLE**  
**66 OPPOSITIONS AU DROIT DE CHASSE EN 2017**

### La pratique et la gestion de la chasse : des dimensions plurielles

La chasse se pratique 6 mois sur 12. Le reste de l'année, les chasseurs se consacrent à l'aménagement du territoire, aux suivis faunistiques et sanitaires ainsi qu'à la formation. Les ACCA et la Fédération départementale de la chasse Isère participent à l'animation et la vie associative locale, notamment en milieu rural.

Tous les 6 ans, un document de cadrage et de concertation, le schéma départemental de gestion cynégétique (SDGC), est validé par le Préfet. Il contient les engagements de la fédération (la gestion des espèces chassables, des milieux, l'amélioration de la pratique, la sécurité des chasseurs comme des non-chasseurs, etc.).

## DROIT DE CHASSE ET DROIT D'OPPOSITION



L'Isère est un département à association communale de chasse agréée (ACCA) obligatoire : chaque commune possède sa propre association de chasse à l'exception de quelques-unes, très urbanisées.

Le droit de chasse de toutes les parcelles (en dehors d'un rayon de 150 m autour des habitations) est dévolu de plein droit à l'ACCA locale. Ce droit de chasse peut être remis en cause, c'est le droit d'opposition, qui peut s'exercer selon deux modalités :

> **L'opposition cynégétique** : le propriétaire d'un bien d'une superficie au moins égale à 20 ha d'un seul tenant peut se réserver le droit de chasse.

> **L'opposition de conscience** : un propriétaire peut refuser son droit de chasse à l'ACCA au nom de ses convictions personnelles, quelle que soit la superficie de sa propriété. L'exercice de ce droit entraîne pour quiconque, y compris le propriétaire, l'interdiction de chasser sur ce terrain et de détenir un permis de chasse.

## ZOOM LA PRATIQUE DE LA PÊCHE

L'image de la pêche a évolué ces dernières années, notamment grâce à l'avènement de nouvelles pratiques qui attirent les jeunes et les urbains. En prenant une carte de pêche, on adhère à une association agréée pour la pêche et la protection du milieu aquatique (AAPPMA), acquittant ainsi la cotisation Pêche et Milieu Aquatique (CPMA).

**11 AAPPMA MÉTROPOLITAINES :**  
Grenoble, Pont-de-Claix, Le Gua, Veurey-Voroize, Sassenage, Eybens, Belledonne (Domène), Vizille, Champ-sur-Drac, Séchilienne, Saint-George-de-Commiers  
**8 700 PÊCHEURS**



La métropole est pourvue de zones de pêche diversifiées (torrents, rivières, plans d'eau...) mais le nombre d'espèces pêchées est relativement restreint : salmonidés (comme la truite fario), carnassiers (black-bass, brochets, perches), carpes et poissons blancs (gardons, rotengles, ablettes...).

## LIMITER L'IMPACT DES PROJETS SUR LES RESSOURCES : LA SÉQUENCE ERC

La séquence « éviter, réduire et compenser » (ERC), est un outil pour préserver les milieux naturels, agricoles et forestiers dans le cadre de grands projets d'aménagement du territoire. Il vise une absence de perte nette de biodiversité, voire un gain.

La séquence ERC, définie dans l'article L110-1 du Code de l'environnement, consiste :

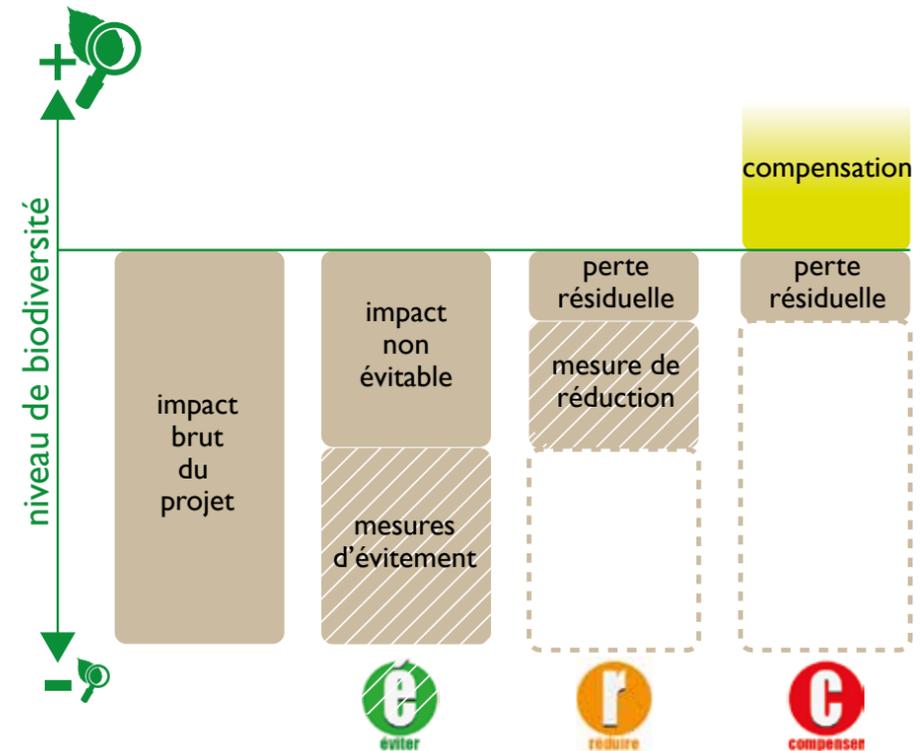
- à **éviter les atteintes à la biodiversité et aux services qu'elle fournit,**
- à **défaut, en réduire la portée,**
- **enfin, en dernier lieu, compenser les atteintes qui n'auraient pu être ni évitées ni réduites, en tenant compte des espèces, des habitats naturels et des fonctions écologiques affectées.**

Les maîtres d'ouvrage de projet d'aménagement ainsi que les collectivités chargées de l'élaboration/révision/modification des plans, programmes et documents d'urbanisme sont chargés de sa mise en œuvre.

### Compenser quand aucune autre solution n'existe

La compensation environnementale, définie par le maître d'ouvrage dans les études préalables, doit être pérenne, proportionnée aux enjeux de perte, située à proximité spatiale et temporelle du site impacté et doit prendre en compte les impacts induits et cumulés. La notion plus récente de compensation agricole collective a pour vocation de réparer les effets négatifs de la consommation des terres agricoles pour la filière. Sont concernés les projets soumis à étude d'im-

pact environnemental systématique dépassant 1 ha de consommation de terre à usage agricole (seuil fixé par arrêté préfectoral). La compensation agricole peut servir à consolider ou diversifier le revenu des exploitations par le financement d'études, de conseils, le développement de circuits courts, ou encore le soutien au maintien ou à l'investissement dans des équipements structurants.



Le principe de "non perte nette" ou d'équivalence écologique signifie que les gains dus à la compensation sont supérieurs aux pertes dues aux impacts résiduels.  
Source : Business and biodiversity offset program

## FOCUS SUR LA COMPENSATION ÉCOLOGIQUE SUR LE TERRITOIRE MÉTROPOLITAIN

La loi offre la possibilité de mutualiser la compensation :

- **en créant localement des réserves d'actifs naturels.** À Combe Madame, dans le massif de Belledonne, plus de 1 300 ha de compensation spécifique aux écosystèmes montagnards sont mis à disposition pour compenser les pertes résiduelles de projets locaux dans les domaines de l'hydroélectricité, l'aménagement de stations de sports d'hiver, l'exploitation forestière, l'urbanisation des communes de montagne...

- **en constituant un fonds pour le financement de projets agricoles collectifs** afin de pallier la réduction des espaces agricoles. Un fonds départemental d'investissements agricoles et agro-alimentaires a été mis en place en Isère dès 2012, par la communauté d'agglomération du Voironnais, la communauté de communes des Vallons de la Tour et la chambre d'agriculture.

**Objectif** : soutenir les projets visant le maintien ou le développement de la valeur ajoutée agricole. Ce fonds a contribué au financement d'une légumerie, à la rénovation de l'abattoir du Fontanil-Cornillon ainsi qu'à la mise en place d'un point de vente collectif et d'un « drive » 100 % bio.



## LE CLIMAT ET L'ÉNERGIE SOUS HAUTE SURVEILLANCE

### UN RÉCHAUFFEMENT DES TEMPÉRATURES PLUS ACCENTUÉ DANS LES ALPES

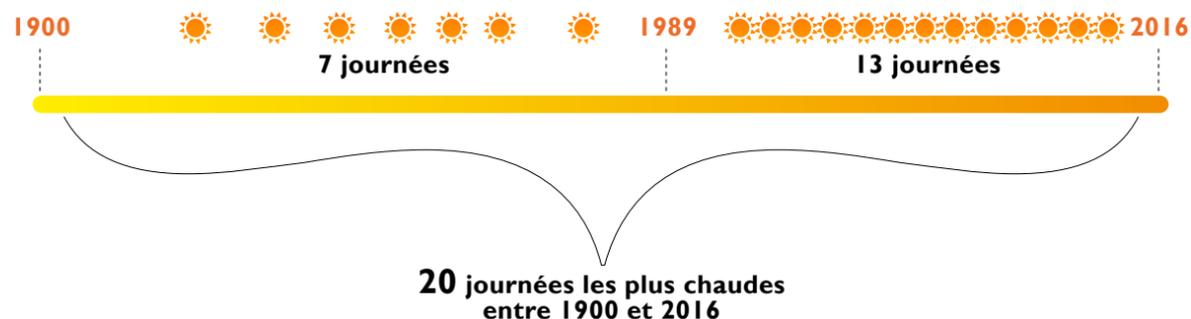
#### Le changement climatique est d'abord un réchauffement des températures

**+ 2°C depuis 1900** dans les Alpes et la région grenobloise : c'est deux fois plus que la moyenne mondiale. Le réchauffement est l'un des plus élevés en France et en Europe.

La plus longue période de chaleur en continu est en cours, depuis mi 2013. Le réchauffement affecte en priorité le printemps et l'été, notamment le mois de juin. Le réchauffement de l'hiver et de l'automne est un peu moins important. Le changement climatique se traduit au niveau de la météo par une augmentation de

la fréquence d'apparition des types de temps chauds (secs ou humides). Il provoque la multiplication des périodes de chaleur estivales et printanières – dont les fameuses canicules – et des périodes de douceur hivernales et automnales.

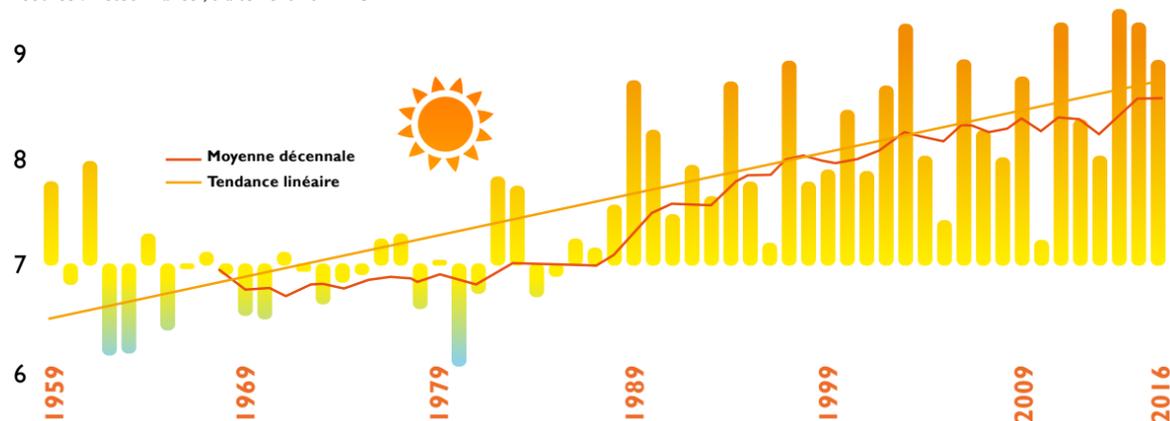
Depuis 35 ans, on ne bat que des records de chaleur; jamais de froid. On observe aussi un renforcement de la variabilité météorologique (enchaînement peu habituel des types de temps) et une désaisonnalité par rapport à la fin des années 1980.



#### Écarts des températures moyennes annuelles (en °C)

à Saint-Pierre de Chartreuse (945 m) de 1959 à 2016 par rapport à la normale 1961-1990.

Source : Météo-France ; traitement ASADAC-MDP



Les barres représentent la différence de température annuelle par rapport à la moyenne des années 1961-1990. Depuis 1989, ces écarts sont toujours positifs, jusqu'à 10°C en plus.

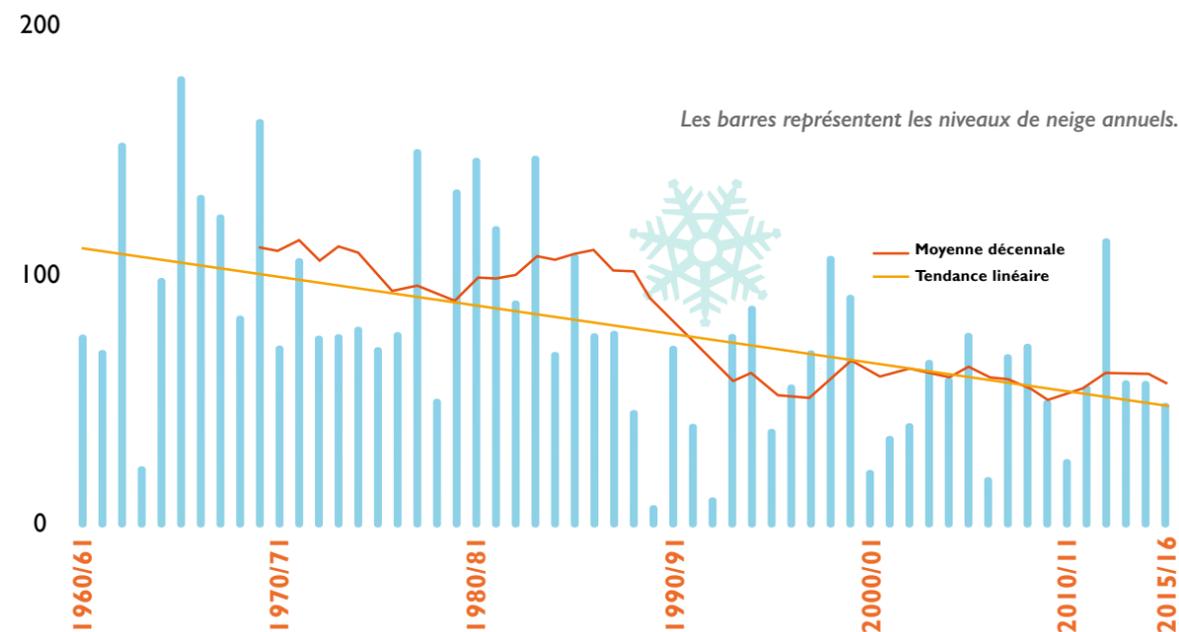
## L'évolution des précipitations et du manteau neigeux

Contrairement aux températures, on ne retrouve aucun signal clair dans l'évolution annuelle des quantités de précipitations sur les Alpes. Deux grandes périodes de faibles précipitations sont intervenues de 1971 à 1976 et de 2003 à 2011, avec des records de sécheresse comme en 1976, en 2003 ou 2009.

L'enneigement a quant à lui diminué avec la remontée de la limite pluie-neige, elle-même provoquée par l'augmentation des températures à la fin des années 1980. Les relevés des postes de mesure montrent une diminution des cumuls d'environ 30 à 40 % vers 1000m, 20 à 25 % jusqu'à 1400m.

#### Hauteurs moyennes de neige (en cm)

au col de Porte dans le massif de la Chartreuse (1350 m) entre décembre et mars de 1960/61 à 2015/16



#### LES IMPACTS MESURABLES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

La fonte des glaciers, l'assèchement des sols, la mise sous tension de l'eau disponible pour alimenter cours d'eau et nappes, la baisse du nombre de jours de gel et un dernier jour de gel plus précoce, l'augmentation des écoulements en haute montagne, l'avancée des dates de floraison de la végétation, la montée d'espèces vers le nord et en altitude, l'effet d'îlot de chaleur urbain... sont observés à l'échelle d'une vie humaine.

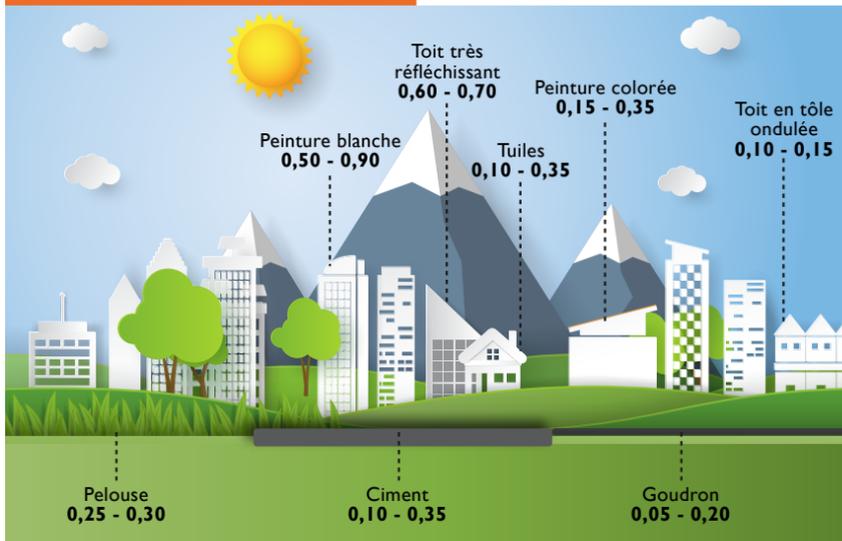
## QU'EST-CE QUE LES ÎLOTS DE CHALEURS URBAINS ?

Dans certaines zones urbaines, le thermomètre peut afficher de 1 à 3°C de plus dans la journée et de 7 à 12°C pendant la nuit par rapport à une zone naturelle ou rurale environnante : c'est le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU).

Il est principalement lié aux propriétés des matériaux de construction utilisés en ville : les surfaces (parkings et rues asphaltés) et bâtiments minéralisés ont la propriété de capter et réémettre lentement la chaleur, en fonction de la valeur de leur albédo.

La chaleur accumulée par les matériaux à faible albédo augmente directement la température ambiante, dans un contexte urbain de moindre circulation des vents. Elle ne permet pas une baisse des températures nocturnes. Lors des vagues de chaleur, caractérisées par une grande stabilité des masses d'air, la ville est maintenue sous un couvercle de chaleur, d'autant que les flux liés à l'activité humaine (rejets d'air chaud par les climatiseurs, voitures...) favorisent les ICU.

### Le coefficient d'albédo des matériaux



Source : <https://conseils.xpair.com/Nature Québec, juin 2013>

### DÉFINITION

L'ALBÉDO est la propriété de capter et réémettre les rayons du soleil. Si le coefficient est faible (proche de 0), le matériau absorbe et accumule fortement l'énergie solaire. S'il est fort, il va la réfléchir.

## Des impacts démontrés sur la santé

Outre leurs impacts sur la qualité des milieux de vie et les besoins énergétiques, les conséquences des ICU sur la santé vont du simple inconfort, à des troubles de la conscience ou des malaises. Ils aggravent certaines maladies chroniques notamment cardiaques et respiratoires.

### Peut-on agir pour rafraîchir la ville ?

Il existe une grande diversité de leviers d'actions pour limiter la formation des ICU, ou rafraîchir les villes, qui peuvent être regroupés en deux catégories :

- Les solutions qualifiées de vertes et bleues qui visent à limiter la minéralisation excessive des espaces, conserver ou retrouver une place à la végétation et à l'eau ;
- Les solutions dites grises avec des choix d'aménagement et d'architecture limitant l'accumulation de la chaleur (notamment matériaux et couleurs, mobiliers urbains, formes urbaines).

## UN PHÉNOMÈNE AVÉRÉ DANS LA MÉTROPOLÉ

La Ville de Grenoble a mené entre 2006 et 2007 une campagne de mesures sur des sites présentant différentes ambiances urbaines et a comparé les résultats avec une station de référence péri-urbaine. Cette étude a permis de confirmer le phénomène d'ICU à Grenoble : les températures maximales sont significativement supérieures dans les stations urbaines que dans la station de référence de jour (+1,4°C en 2006, +0,25°C en 2007) comme de nuit (+5°C en 2006, +3,8°C en 2007). Elle a démontré, par ailleurs, que les zones aérées (type Grand Place) sont moins sensibles aux ICU nocturnes que les zones confinées.



Mesures comparatives des températures de surface émises par les matériaux

Source : AURG d'après thèse de Julita Dudek

## LES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIES ET LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFETS DE SERRE EN BAISSÉ

En 2005, le Plan air énergie climat de la Métropole a fixé des objectifs de réduction des consommations énergétiques, d'augmentation de la production d'énergie renouvelable, de diminution des émissions de gaz à effets de serre (GES) et de polluants atmosphériques.

Les objectifs territoriaux ont évolué avec les exigences des cadres régionaux, nationaux et européens.

### Les consommations énergétiques de la Métropole : - 16 % entre 2005 et 2016

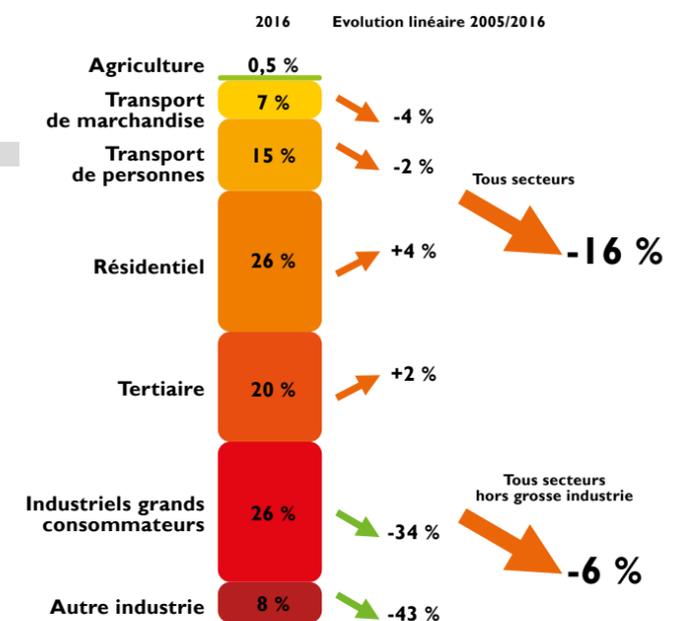
Sur la période 2005-2016, les objectifs territoriaux ont été pratiquement atteints. Si tous les secteurs sont en baisse, la diminution globale est toutefois principalement due aux efforts fournis par le secteur industriel, en raison de l'optimisation des procédés et d'une baisse globale d'activité, donc des consommations. La diminution est moins marquée pour les secteurs tertiaire, résidentiel et le transport.

### DÉFINITION

L'ÉNERGIE FINALE est l'énergie livrée aux consommateurs pour être convertie en ÉNERGIE UTILE : électricité, gaz, pétrole, fioul domestique...



### Consommation d'énergie finale par secteur



## LE MIX ÉNERGÉTIQUE MÉTROPOLITAIN

Les énergies fossiles demeurent prédominantes : 56 % de l'approvisionnement énergétique du territoire en 2016. Ce poids tend néanmoins à diminuer progressivement (il était de 63 % en 2005), au profit notamment des énergies renouvelables thermiques et de la valorisation des déchets (11 % de l'approvisionnement énergétique du territoire en 2016). Les réseaux de chaleur de l'agglomération ont progressé de 10 % depuis 2005 et contribuent, en 2016, à hauteur de 7 % des besoins énergétiques de la métropole. Ce taux devrait être en augmentation dans les années à venir avec les investissements programmés pour développer le réseau de chaleur urbain.

### + 39 % depuis 2005



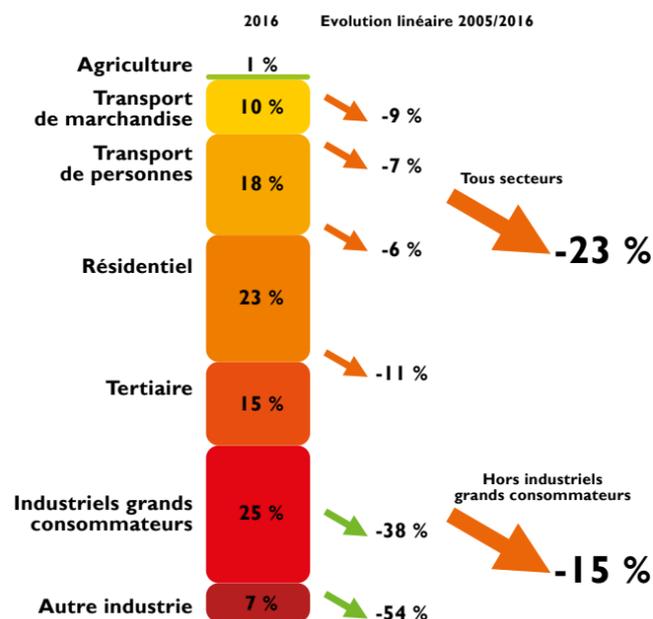
C'est la progression des énergies renouvelables thermiques et de la valorisation des déchets

## Les émissions de gaz à effet de serre (GES) : - 23% entre 2005 et 2016

Les émissions globales de gaz à effet de serre (GES) du territoire métropolitain sont estimées à 1 865 kilotonnes équivalent CO<sub>2</sub> en 2016, soit 4,2 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> par habitant. La baisse enregistrée, dans la lignée des objectifs du Plan air énergie climat métropolitain est la conséquence de la réduction des consommations conjuguée avec l'utilisation d'énergies moins carbonées. Elle est

très majoritairement due à l'évolution du secteur industriel dont les émissions de GES ont baissé de 41 % entre 2005 et 2016. Les émissions des secteurs résidentiel et tertiaire, sont en régression de 8,6 % en moyenne. Quant aux émissions liées aux transports, elles diminuent également peu (- 7,7 %), du fait du recours structurel aux énergies fossiles.

### Emissions de GES : répartition sectorielle et évolutions 2005/2016



Le secteur de l'industrie constitue une priorité dans la lutte contre le changement climatique. Le schéma directeur énergie en a fait un axe fort de la feuille de route pour la transition énergétique à l'horizon 2030.



## FOCUS SUR LA PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE LOCALE

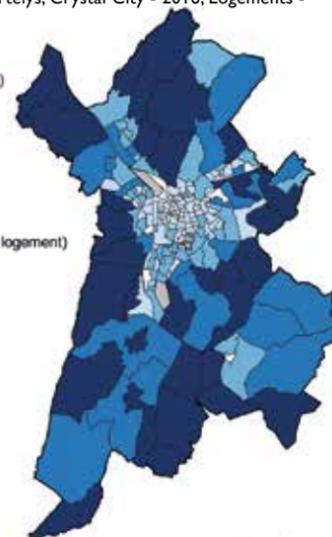
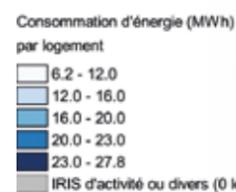
La production d'énergie renouvelable représente en 2016, 11,6 % de la consommation d'énergie finale du territoire. L'objectif de 14 % inscrit au Plan air énergie climat n'est pas encore atteint. La production repose en grande partie sur l'hydroélectricité et l'utilisation de la biomasse dans les centrales de production des réseaux de chaleur. Pour atteindre les objectifs 2020 et 2030, toutes les filières de production d'énergies renouvelables doivent être développées : biomasse pour la chaleur et la production d'électricité par cogénération, solaire thermique et photovoltaïque, géothermie, biogaz.

### La consommation énergétique résidentielle : une situation contrastée

Le bâtiment est la première source d'émissions de GES, juste avant l'industrie. Le type de logement, et particulièrement son mode de chauffage, est déterminant dans la consommation énergétique. La spatialisation des consommations énergétiques ramenées au logement reflète cette corrélation. Les zones périurbaines, avec une majorité de maisons individuelles, connaissent des consommations par logement plus importantes que les zones urbaines denses où l'habitat, principalement collectif, est moins déperditif en énergie.

### Consommation d'énergie par logement

Source : consommation - Artelys, Crystal City - 2016, Logements - INSEE millésime 2012



## L'EXPOSITION DES HABITANTS

### LA QUALITÉ DE L'AIR DE LA MÉTROPOLE S'AMÉLIORE

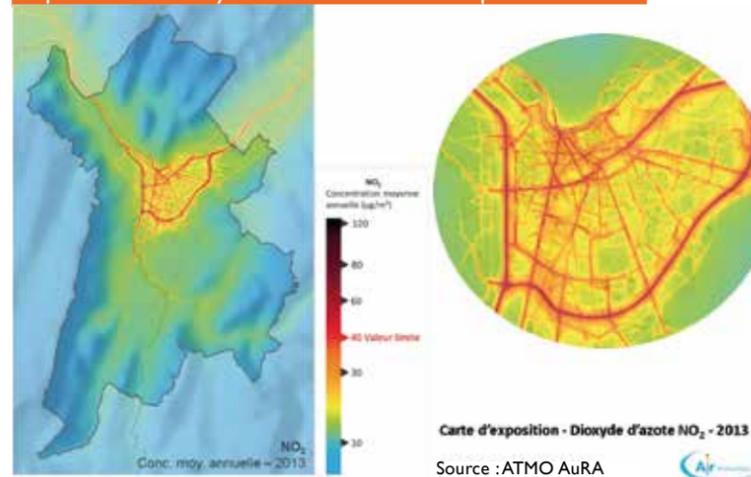
Sans être exceptionnelle, la situation du territoire métropolitain est sensible. 114 décès sont attribuables chaque année à l'exposition à la pollution de l'air (source : Morelli et al., 2016). Plus que les « pics de pollution », c'est l'exposition chronique qui est principalement responsable des impacts sur la santé.

### LES TROIS POLLUANTS EN CAUSE DANS LA MÉTROPOLE

- Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) ;
  - les particules fines en suspension dans l'air (PM, abréviation issue de l'anglais Particulate matter) ;
  - et l'ozone (O<sub>3</sub>).
- Plusieurs milliers d'habitants sont exposés chaque année à des dépassements de la valeur réglementaire de dioxyde d'azote (environ 1 500 en 2016). Plus de 90 % de la population est exposée à des niveaux excédant les seuils préconisés par l'Organisation Mondiale de la Santé de particules les plus fines (d'un diamètre inférieur à 2,5 µm).

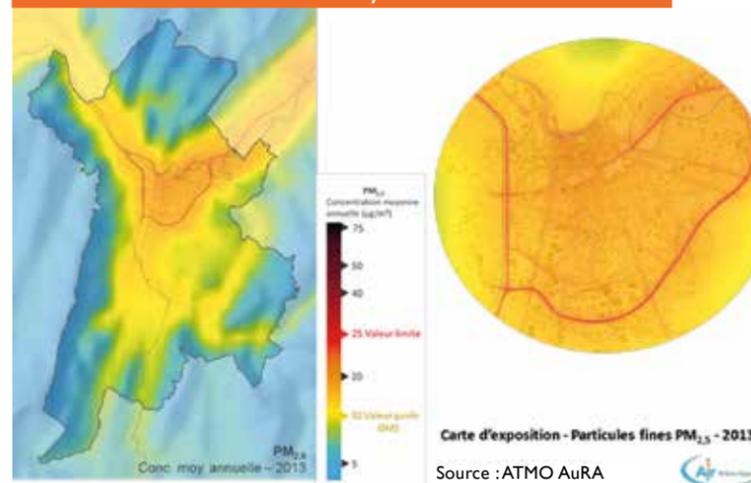
PM  
O<sub>3</sub>  
NO<sub>2</sub>

### Exposition au dioxyde d'azote 2016 et aux particules fines



Les zones les plus exposées sont les fonds de vallées, le cœur de la Métropole et les bordures des grandes voiries. Dans le cas de l'ozone, l'exposition est en revanche plus forte dans les milieux périurbains et ruraux.

### Evolution des concentrations moyennes annuelles sur 10 ans



### La qualité de l'air s'améliore globalement

Compte tenu de la population et des activités du territoire, la qualité de l'air tend à s'améliorer depuis 10 ans.

Les polluants industriels (dioxyde de soufre, benzène), sont en très nette diminution grâce à l'application d'une réglementation stricte. La diminution des particules en suspension et du dioxyde d'azote est sensible mais lente, encore largement insuffisante. Il est à noter que les émissions du secteur industriel ont beaucoup diminué pour des raisons liées à l'amélioration technologique et à une baisse globale d'activité.

## FOCUS SUR LES LEVIERS D' ACTIONS CONNUS POUR AMÉLIORER LA QUALITÉ DE L'AIR

Il n'existe pas de solution magique pour réduire l'exposition de la population à la pollution de l'air, mais plutôt une gamme d'actions à mobiliser de manière large. Elles sont de deux nature : la réduction des émissions à la source et un urbanisme permettant de limiter l'exposition des populations.

**Réduire les émissions de polluants** grâce à un changement de pratique individuelle à grande échelle concernant le chauffage et la mobilité. Le chauffage individuel au bois non performant est responsable de près de la moitié des émissions de particules ; les transports routiers contribuent à la pollution de fond (52 % des émissions d'oxydes d'azote et 21 % des émissions de particules PM<sub>10</sub>), tout en étant responsables de la surexposition des populations résidant en bordure de voiries. Cela suppose une appropriation des enjeux par les habitants et que les pouvoirs publics assurent les conditions du changement de comportement en fixant des règles (par exemple une zone à circulation restreinte) et en proposant des dispositifs d'accompagnement (exemples : prime Air Bois ou « Plaque ta caisse »).

**Concevoir un urbanisme qui limite l'exposition de la population en veillant :**

- à assurer un éloignement suffisant entre les projets d'équipements sensibles ou de logements et les grandes voiries routières,
- à concevoir des formes urbaines qui ne favorisent pas l'accumulation des polluants,
- à réaliser des bâtiments dont le fonctionnement limite le transfert de la pollution extérieure vers l'intérieur.

Le programme d'actions « Métropole respirable en 5 ans » engagé par la Métropole fin 2015 cible ces principaux leviers d'actions.

## LES IMPACTS DE LA POLLUTION SONORE

Plusieurs études scientifiques ont démontré que les expositions répétées au bruit de l'environnement (des transports en particulier) provoquent des effets extra-auditifs tels que perturbations du sommeil, gênes, maladies cardiovasculaires et difficultés d'apprentissage.

### La pollution sonore a un coût social

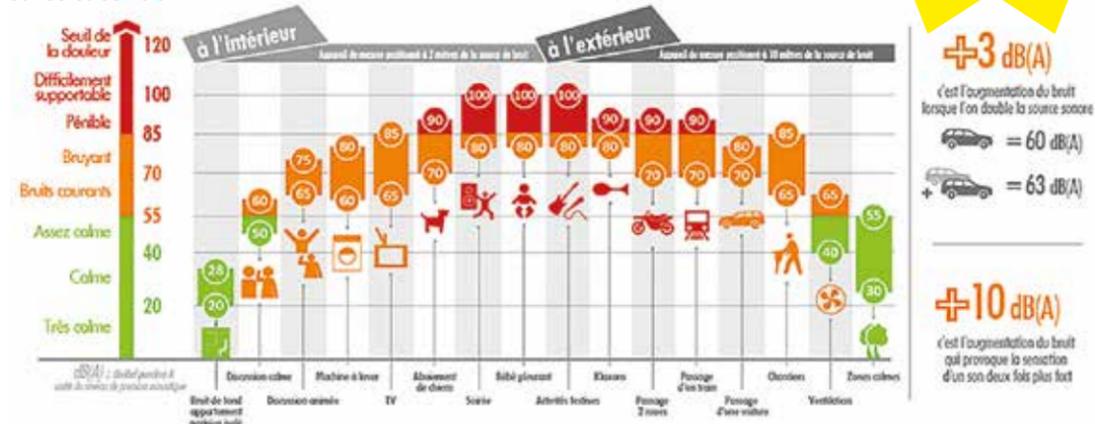
L'association Acoucity, Observatoire de l'environnement sonore, a estimé l'impact sanitaire du bruit au sein de la population métropolitaine. Cette estimation se fonde sur la modélisation de cartes de bruit stratégiques établies dans le cadre de la première échéance de la directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.

Le coût sur la santé pour le territoire de la Métropole est estimé environ 140 millions d'euros chaque année. Il est induit par le trafic routier à hauteur de 94 %.

**2800 années de vie de bonne santé sont perdues chaque année dans la Métropole à cause du bruit des transports, selon la méthode de quantification proposée par l'Organisation mondiale de la santé.**

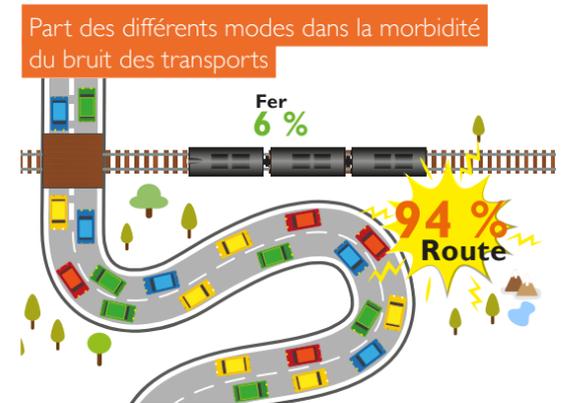
### Part des effets sanitaires dans la morbidité du bruit des transports

L'indice Lden (Leq day, evening, night) est un indicateur calculant un volume de bruit global (moyen sur 24h) avec une pondération spécifique pour les périodes de jour, de soirée et de nuit.



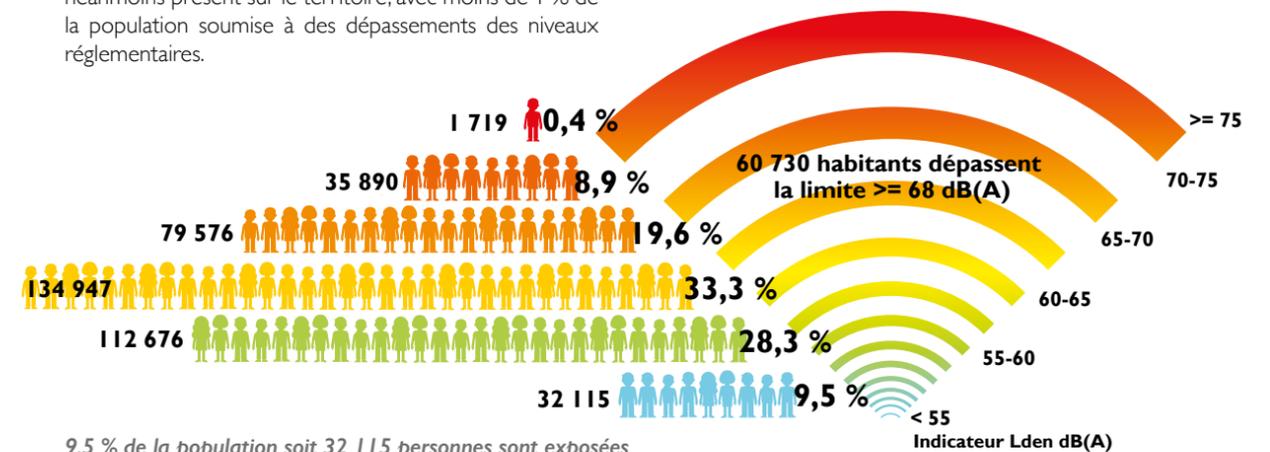
## Le bruit routier, premier facteur de nuisances sonores

Les cartographies stratégiques du bruit, calculées en 2014 sur 24 communes du territoire métropolitain, estiment que 15 % de la population de la Métropole est exposée à des niveaux de bruit routiers supérieurs à la limite réglementaire de 68 décibels. Ce chiffre monte à 24 % pour la ville de Grenoble.



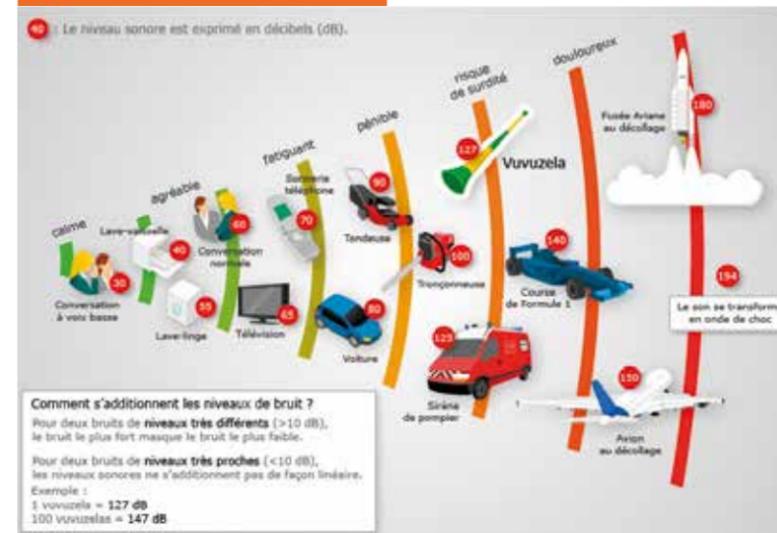
### Tableau d'exposition des populations au bruit routier

Le bruit dû aux trains est beaucoup moins impactant, mais néanmoins présent sur le territoire, avec moins de 1 % de la population soumise à des dépassements des niveaux réglementaires.



9,5 % de la population soit 32 115 personnes sont exposées à des taux de bruits très faibles, inférieurs à 55 dB.

### La vuvuzela sur l'échelle des bruits



Source : CIDB, LeFigaro.fr

## DÉFINITION

UN BRUIT EST CARACTÉRISÉ PAR SON NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE, SA FRÉQUENCE ET SA DURÉE

Le bruit est caractérisé par le niveau de pression acoustique ou amplitude qui représente la force d'un bruit et qui est exprimée en décibel (dB). L'unité décibel définit l'intensité réelle d'un son par rapport à un niveau de référence et elle fonctionne de manière logarithmique.

Le dB constitue un indicateur de fréquence lié à la sensibilité de l'oreille humaine. Il permet d'adapter l'unité acoustique à la sensation humaine qui ne perçoit pas les basses et hautes fréquences. Chez l'Homme, la sensibilité de l'oreille est en effet variable selon la fréquence du bruit.

## LES RISQUES TECHNOLOGIQUES

Contrairement aux risques naturels, un risque technologique est lié à l'action humaine. Du fait de son important tissu industriel, de la proximité des zones d'habitat et de sa géographie, la métropole grenobloise est dotée depuis 2011, d'un Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles et des risques (SPPPY).



### Le risque industriel : l'importance de l'industrie chimique

Les grands risques industriels, reconnus au titre de la directive européenne Seveso se concentrent majoritairement au niveau des plateformes chimiques de Pont-de-Claix et de Jarrie et sur le site gazier de Domène.

**75**  
**ÉTABLISSEMENTS**  
sont soumis à autorisation dont  
**16 classés Seveso.**

Une dizaine d'autres établissements en activité sont visés par la législation des ICPE et donc soumis au régime de l'autorisation d'exploiter. Ces sites doivent faire l'objet, de manière individuelle, d'une action de maîtrise de l'urbanisation à proximité.

Situation des Installations classées à risques



Source : BD-TOPO® IGN traitement relief AURG, BD Topo® IGN, Corine Land Cover 2012, AURG 06/2018



### Le Transport de Matière Dangereuse (TMD)

Le transport des matières dangereuses (TMD) est réalisé par voies routières, ferroviaires ou par canalisations.

Elles sont soumises à autorisation de construire et d'exploiter et font l'objet de servitudes d'utilité publique et restrictions en matière d'urbanisme.

**27**  
**COMMUNES**  
de la Métropole sont concernées par des canalisations enterrées avec risque de rupture.



### Le risque nucléaire

Le réacteur nucléaire expérimental de l'ILL (Institut Laue-Langevin) situé sur la Presqu'île scientifique produit des neutrons pour la recherche. Sa puissance thermique (57 Méga Watt) est modérée au regard des centrales nucléaires produisant de l'électricité (de l'ordre de 3 000 Méga Watt). L'ILL assure la sûreté nucléaire du site.



### Le risque de rupture des grands barrages hydrauliques

Bien que non situés sur le sol métropolitain, les barrages hydrauliques en Savoie et en Isère, constituent en cas de rupture partielle ou totale une menace possible d'inondation précédée d'une onde de submersion.

#### QUELS PEUVENT ÊTRE LES EFFETS D'UN ACCIDENT INDUSTRIEL ?

- thermiques, suite à une explosion ou à la combustion d'un produit inflammable.
- mécaniques, suite à une onde de choc (déflagration ou détonation), provoquée par une explosion.
- toxiques suite à une fuite (chlore, ammoniac, phosgène, acide...) par inhalation, contact avec la peau ou les yeux, ou par ingestion.



**NOUVEAUX RÉFLEXES,  
INITIATIVES  
pour une ville durable**

3ème PARTIE

La prise en compte de l'environnement, de sa fragilité, du grand intérêt de le préserver, est certes une notion relativement récente, mais de nouveaux réflexes ont déjà émergé. La sensibilisation à l'environnement, par des actions scolaires, mais aussi grâce au travail d'associations dédiées, est la clé de voûte de cette prise en compte. En découlent des éco-comportements, des initiatives émergentes, comme l'utilisation des modes actifs ou une consommation alimentaire « alternative ». L'économie verte est aussi un bon indicateur de ce qui change dans la métropole en faveur de l'environnement, rendant compte des activités durables sur le territoire. A une échelle plus globale, l'un des défis majeurs pour la Métropole est l'aménagement de la ville durable de demain, respectueuse et respectable. Cette troisième partie s'intéresse à ces initiatives accompagnant les changements de comportements vers plus de préservation de l'environnement.

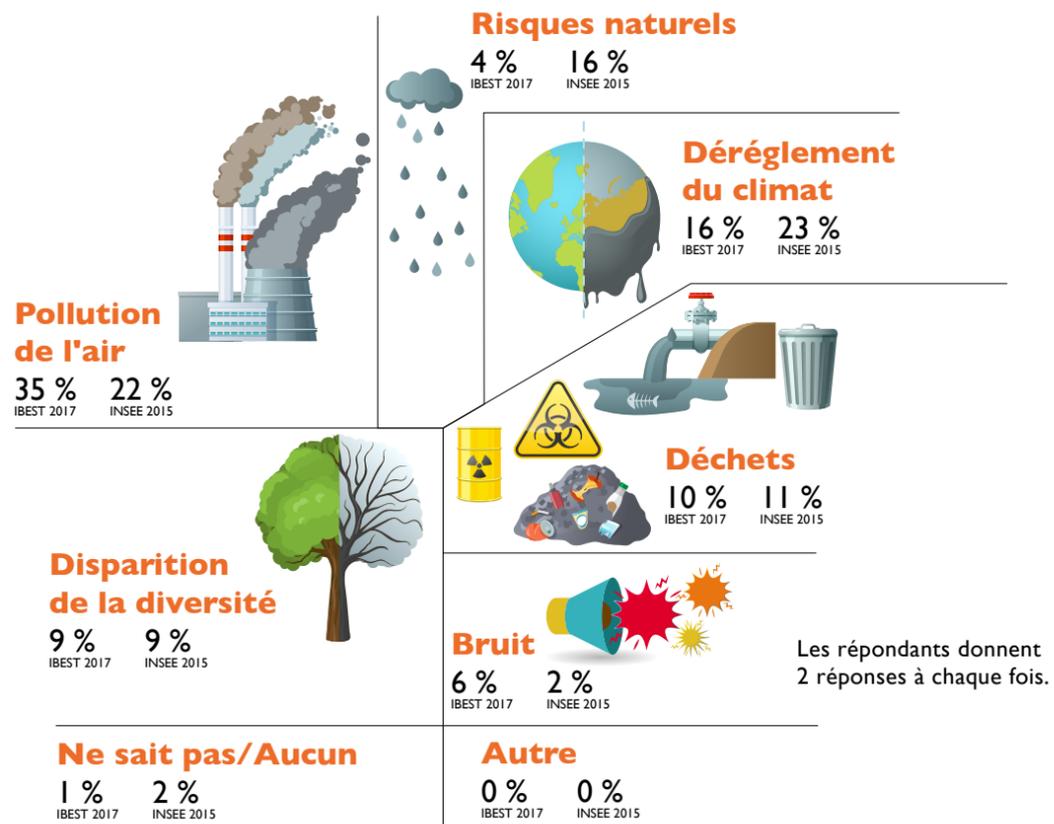
### Des préoccupations focalisées sur la pollution

Les habitants de la métropole grenobloise, comme la très grande majorité des Français, sont préoccupés par les questions environnementales. Mais les points prioritaires sont sensiblement différents : 35 % des grenoblois considèrent la pollution de l'air comme un des deux problèmes majeurs, contre seulement 22 % des français. S'agit-il d'un effet de focalisation issu à la fois

d'une pollution perceptible depuis les montagnes et de l'intensité de la mobilisation et de l'action politique sur ce sujet ?

A contrario, la question des risques, pourtant très présente sur le territoire, est considérée comme moins prioritaire par les grenoblois (4 %) que par les français (16 %).

Parmi les problèmes suivants liés à l'environnement, quels sont ceux qui vous préoccupent le plus ?



Source : enquête IBEST 2017 auprès de 1000 habitants de la métropole grenobloise / enquête INSEE pour l'ensemble des Français.

## LA SENSIBILISATION ET L'ÉDUCATION À L'ENVIRONNEMENT

C'est la clef de voûte d'une prise en compte pérenne des questions environnementales.

### L'ÉDUCATION À L'ENVIRONNEMENT, UN ENSEIGNEMENT TRANSVERSAL DÈS LA MATERNELLE

En 2013, la loi de refondation de l'École faisait entrer le développement durable comme éducation transversale dans le Code de l'éducation, réaffirmée en 2015 dans une circulaire ministérielle. Elle « débute dès l'école primaire et vise à éveiller les enfants aux enjeux environnementaux. Elle comporte une sensibilisation à la nature et à l'évaluation de l'impact des activités humaines sur les

ressources naturelles. Cette mission s'exerce dans le cadre d'une démarche partenariale. »

Si l'éducation à l'environnement et au développement durable fait désormais partie des missions de l'école, le dynamisme des partenaires (collectivités, EPCI et associations) en reste un moteur primordial.

### Un tissu associatif dynamique et compétent

Pour les écoles du territoire, il est relativement aisé de trouver des intervenants compétents venant compléter les enseignements, les associations de protection de

la nature et de l'environnement ayant pour la plupart développé une activité d'éducation à destination des scolaires.

### UN PANEL DE THÉMATIQUES TRÈS LARGE

Outre la biodiversité, l'eau et les déchets, certaines, plus récentes, comme le jardinage pédagogique, permettent le développement de projets pluridisciplinaires. On observe par ailleurs une appropriation grandissante de sujets en lien avec la maîtrise de l'énergie, le réchauffement climatique, les déplacements et la pollution de l'air.

### Le financement des projets : le principal frein

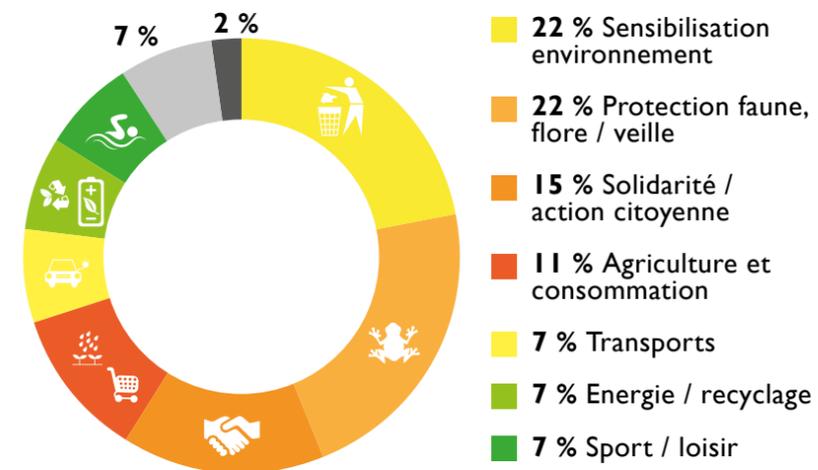
Au-delà des possibilités d'autofinancement par les écoles, certaines politiques publiques en matière d'environnement permettent un accès gratuit ou presque à des projets pour les écoles. On peut citer par exemple « En chemin sur les Espaces Naturels Sensibles » du Département de l'Isère ou encore « Éducation à l'environnement, 14 projets pour les écoles de la Métropole ». Très actives dans certaines communes, les politiques municipales sont hétérogènes dans les plus petites.

Globalement, l'offre est limitée, notamment du fait de difficultés de compréhension des politiques territoriales : qui fait quoi et pourquoi ? La demande des enseignants est souvent supérieure à l'offre. Enfin, le système repose en grande partie sur le subventionnement public d'associations qui se trouve régulièrement re-questionné. La baisse récente de certaines subventions publiques conduit les associations à se recentrer sur l'essentiel de leur mission et à limiter le temps dédié aux projets non subventionnés.

### Des associations dédiées à l'environnement

Il n'existe pas sur le périmètre de la Métropole de réseau associatif d'éducation à l'environnement formalisé. La Maison de la Nature et de l'Environnement de l'Isère (MNEI), association fondée à Grenoble en 1985, a pour objet la diffusion de la culture environnementale. Elle a un rôle d'hébergement et de mutualisation de services

pour 39 associations et sociétés adhérentes : Mountain Wilderness, FRAPNA Isère, CIPRA FRANCE, Jeunes et Nature, ADTC, LPO, Gentiana, Paysages de France, Artisans du Monde, L'Orangerie de Grenoble, L'Heureux Cyclage ; Clé des champs, GUM, Survie Isère, GDA, etc.



Les sujets traités par les associations

Source : rapports d'activité MNEI / www.mnei.fr

Les trois thèmes principaux sont la sensibilisation environnementale et la protection de la biodiversité/veille, puis la solidarité et l'action citoyenne. Ils représentent les deux tiers des sujets abordés par les associations adhérentes à la MNEI.

**+18 % D'ADHÉRENTS EN 10 ANS**  
+ 21 % de fréquentations aux événements (conférences, animations, stages...), entre 2012 et 2016 pour la MNEI

Ce sont des indicateurs de prise en compte croissante des questions environnementales sur le territoire métropolitain.

## DE NOUVEAUX RÉFLEXES ADOPTÉS PAR LES HABITANTS DE LA MÉTROPOLE

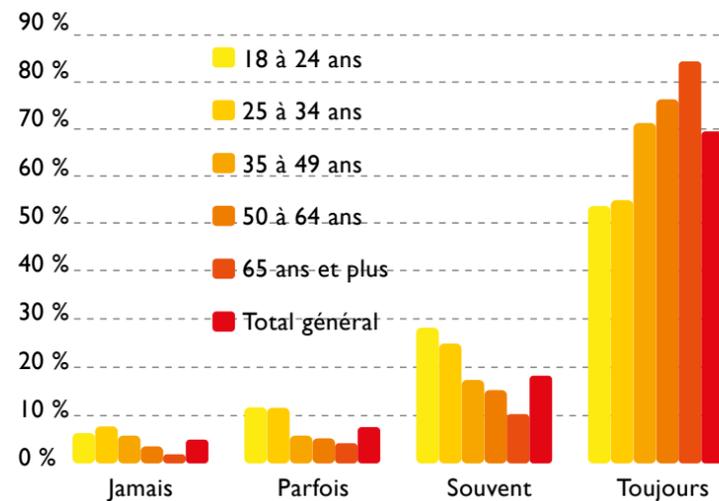
### ÉCO-COMPORTEMENTS : L'EXEMPLE DU TRI DES DÉCHETS

**69 %**  
des métropolitains  
déclarent trier  
systématiquement  
leurs déchets

69 % des métropolitains déclarent trier systématiquement leurs déchets. Seuls 5 % déclarent au contraire ne jamais pratiquer un tel geste. Les indicateurs du bien-être soutenable et territorialisés (IBEST) indiquent que cette pratique augmente avec le niveau de revenu et l'âge : plus on vieillit, plus on est enclin à suivre les consignes de tri.

#### Triez-vous vos déchets

Source : IBEST 2017



**531 kg de déchets**  
production annuelle moyenne  
d'un habitant de Grenoble-Alpes  
Métropole en 2016.

**8 kg/seconde**  
générés sur le territoire !

### Les modes de collecte des déchets métropolitains

Source : rapport annuel 2016

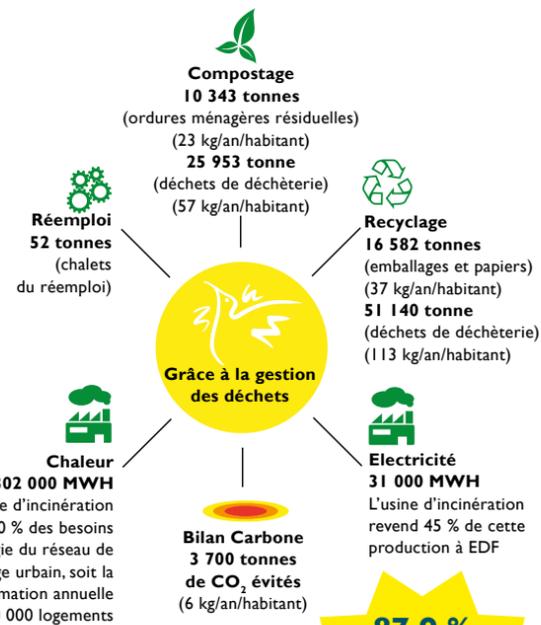
#### OÙ VONT LES DÉCHETS COLLECTÉS ?

Répartition des différents modes de valorisation



**87,9 % des déchets collectifs et traités par Grenoble-Alpes Métropole sont valorisés**, soit une valorisation en baisse par rapport à 2015\*.

2015 2018  
21,4 % 21,9 % Recyclage  
14,6 % 14,3 % Compostage  
12,3 % 12,5 % Valorisation BTP (gravats)  
41,8 % 59,2 % Valorisation énergétique  
9,5 % 12,1 % Stockage



**87,9 %  
DES DÉCHETS  
MÉTROPOLITAINS  
SONT  
VALORISÉS**

Près de la moitié des déchets sont valorisés sous forme de matières : les gravats pour le BTP et le compostage. La valorisation énergétique, effectuée par incinération, représente quant à elle 40 % des déchets. Les 12 % restants sont stockés ou enfouis.

Bien que l'on observe une baisse significative de la production d'ordures ménagères depuis une dizaine d'années et que la production globale de déchets reste inférieure à la moyenne nationale, des efforts sont encore demandés aux habitants pour rendre plus efficace le tri sélectif (on relève encore plus de 30 % d'erreurs).

## PLATEFORMES COLLABORATIVES: L'EXEMPLE DE LA CONNAISSANCE DE LA FAUNE ET LA FLORE

### Faune-Isère : un outil participatif pour recenser la faune

Inaugurée en 2010, Faune-Isère est une plateforme de saisie de données sur la faune vertébrée et invertébrée qui s'adresse à tous : du simple curieux de nature au spécialiste d'une espèce. Outre la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) qui en est gestionnaire, elle ras-

semble plusieurs associations spécialisées (notamment papillons, libellules, criquets et grillons) et les représentants d'espaces naturels (Espace naturels sensibles, Réserves naturelles, etc.).

### ZOOM COMMENT ÇA MARCHE ?

Pour participer à la base de données départementales, chacun est invité à enregistrer ses observations sur Internet <http://www.faune-isere.org> ou l'application Smartphone Naturalist.

Les données sont consultables par l'ensemble des contributeurs et sont validées en temps réel par des experts.



**En 2017,  
331  
OBSERVATEURS  
ont saisi au moins  
une observation  
sur Faune-Isère.**

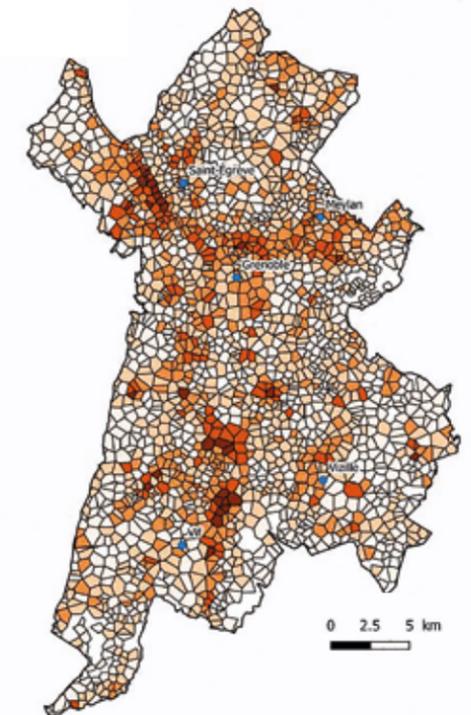
**C'est 12 fois plus  
qu'en 2000 !**

### Un vif succès qui ne se dément pas

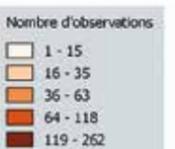
Faune-Isère a enregistré plus de 1 925 000 données départementales sur 12 groupes d'espèces. Cette forte participation contribue à construire un outil de connaissance de la répartition des espèces, de leurs phénomologies (date d'arrivée, de départ, date de nidification, etc.) et dans certains cas, de leur dynamique de répartition. Des archives ont été intégrées pour compléter l'état des lieux ; la plus ancienne donnée date de 1902 !



### Nombre d'observations par lieu-dit saisies dans Faune-Isère dans l'agglomération grenobloise depuis 2005



Sources : © les contributeurs d'OpenStreetMap sous licence ODBL ; Faune-Isère extraction le 31.07.2017 07/08/2017 - LPO Isère



### L'évolution du nombre de contributeurs sur le territoire métropolitain

## ZOOM PARMIS LES 1 167 ESPÈCES OBSERVÉES SUR LE TERRITOIRE MÉTROPOLITAIN, 170 SONT MENACÉES

Ces espèces sont inscrites sur des listes rouges car leur conservation est menacée au niveau départemental. On peut notamment citer sur le territoire métropolitain la chevêche d'Athéna, le crapaud calamite, le sonneur à ventre jaune, le péloïde ponctué, l'hirondelle rustique, la bergeronnette printanière, le bruant zizi, le hérisson, le grand rhinopole...

Certaines sont encore peu connues et certains secteurs, notamment forestiers sont peu prospectés. C'est à ce niveau que les sciences participatives et la mobilisation citoyenne prennent leurs sens.



## SAUVAGES DE MA METRO : UN AUTRE REGARD SUR LA FLORE EN VILLE

Ce programme de sciences participatives sur la flore urbaine de la métropole grenobloise est une déclinaison adaptée du programme national " Sauvages de ma rue ", co-fondé par Tela Botanica et le Muséum national d'Histoire naturelle.

" Sauvages de ma Métro " invite les citoyens à inventorier, à l'aide d'outils pédagogiques simples, les espèces végétales sur des tronçons de rues. Ces données sont ensuite utilisées au niveau national par des chercheurs du Muséum national d'histoire naturelle pour comprendre l'écologie et la répartition de ces plantes.

Ce projet pédagogique et scientifique poursuit trois objectifs :

- Faciliter l'accès des citoyens à la botanique et les sensibiliser à l'intérêt des plantes sauvages en ville ;
- Collecter des inventaires citoyens de la flore des villes afin de permettre aux chercheurs de suivre l'évolution de la biodiversité urbaine ;
- Accompagner les collectivités dans la mise en place de nouvelles gestions différenciées de la flore spontanée en ville en changeant le regard du citoyen sur les « mauvaises herbes ».

Plus de **10 000** OBSERVATIONS recensées depuis 2015 **665** taxons (espèces et sous-espèces) de plantes sauvages inventoriés

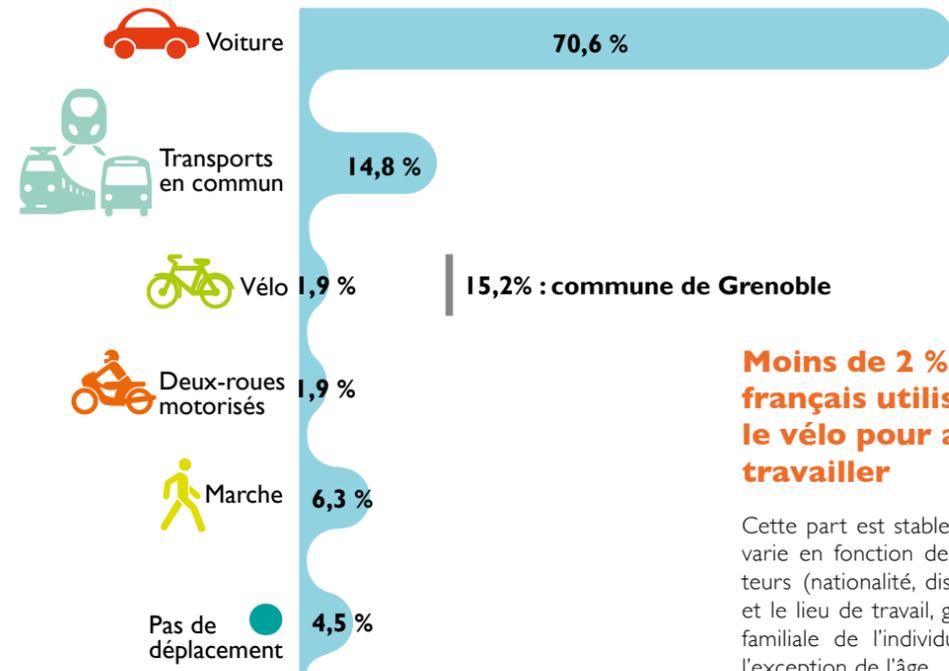


## ZOOM POUR PARTICIPER

Tout le monde, botaniste confirmé ou simple curieux, peut partir en exploration en bas de chez lui... Il suffit de télécharger le protocole puis de saisir les observations récoltées sur les trottoirs, pieds d'arbres, vieux murs sur [www.gentiana.org/page:saisir\\_sauvages](http://www.gentiana.org/page:saisir_sauvages)

## NOUVELLES PRATIQUES DE DÉPLACEMENTS : L'EXEMPLE DES NAVETTES DOMICILE-TRAVAIL

L'enquête annuelle de recensement de la population française comptabilise le mode de transport principal utilisé pour aller travailler. La pratique du vélo a sa propre catégorie depuis 2015. Ces données permettent de dresser un premier portrait de l'utilisation du vélo dans ces déplacements, qualifiés de pendulaires.



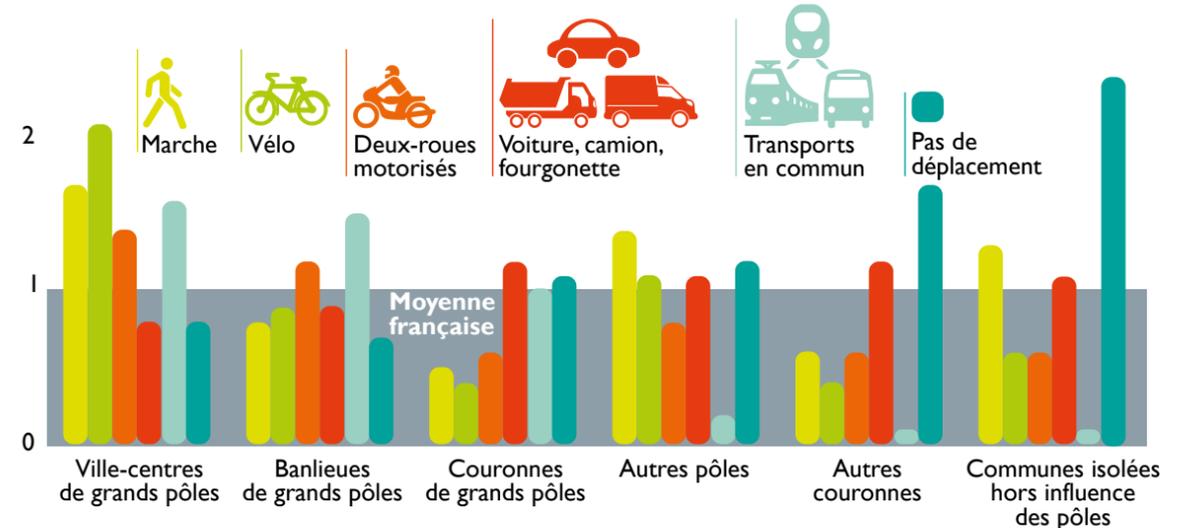
Source : Insee, enquête annuelle de recensement 2015

**Moins de 2 % d'actifs français utilisent le vélo pour aller travailler**

Cette part est stable depuis dix ans mais varie en fonction de très nombreux facteurs (nationalité, distance entre l'habitat et le lieu de travail, genre, la composition familiale de l'individu, du diplôme...), à l'exception de l'âge.

## Part du mode transport selon le type de territoire rapportée à la part du mode de transport en France (rapport de fréquence)

Dans les villes-centres de grands pôles, la part des actifs qui utilisent le vélo comme mode de transport est deux fois plus élevée que la moyenne.



**Note :** le rapport de fréquence représente la part du mode de transport selon le type de territoire rapportée à la part du mode de transport en France. Une valeur supérieure à 1 indique que le mode de transport est plus utilisé sur le type de territoire que la moyenne nationale. Une valeur inférieure à 1 signifie que le mode de transport est moins utilisé.

**Lecture :** dans les ville-centres de grands pôles, la part des actifs ayant un emploi qui utilisent le vélo comme principal moyen de transport est deux fois plus importante qu'au niveau national.

**Champ :** personnes âgées de 15 ans à 74 ans ayant un emploi ou en apprentissage, France hors Mayotte.

Source : Insee, enquête annuelle de recensement 2015.

## FOCUS SUR LE PROFIL TYPE DE L'USAGER DU VÉLO POUR SE RENDRE À SON TRAVAIL

C'est un homme, de nationalité française, habitant à moins de quatre km de son lieu de travail, dans une ville-centre densément peuplée, vivant seul, diplômé de l'enseignement supérieur, cadre dans le secteur de l'art, du spectacle, de l'administration publique, de l'enseignement ou de l'information et de la communication.

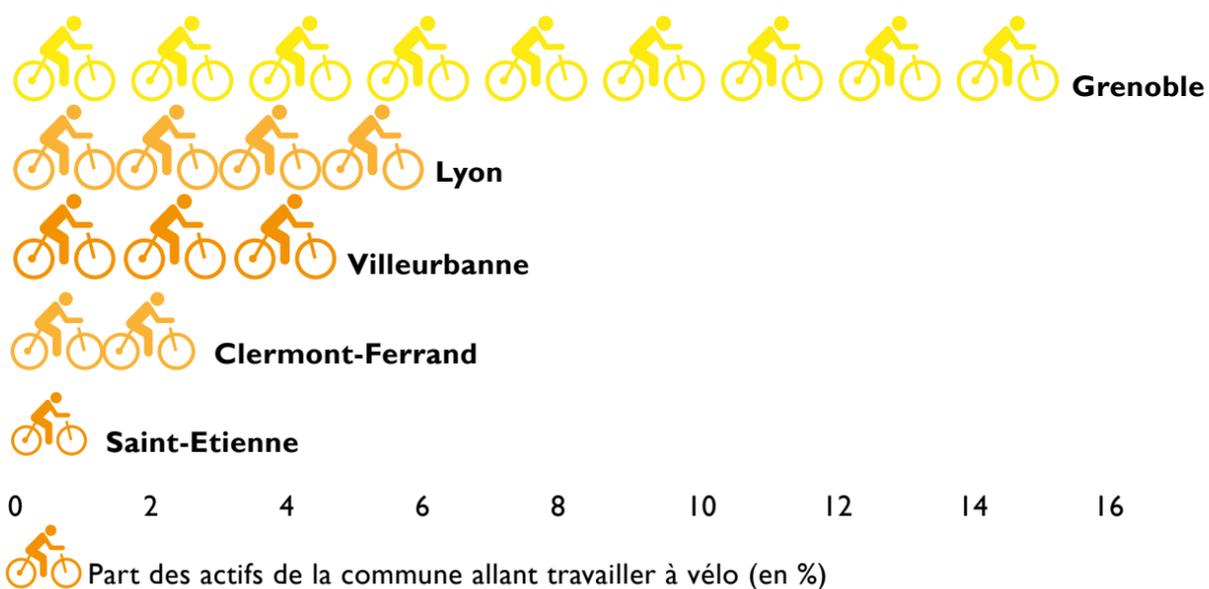


### Grenoble est la deuxième ville de France pour l'utilisation du vélo dans les navettes domicile-travail

En Auvergne-Rhône-Alpes, 2,2 % des actifs prennent un vélo pour aller sur leur lieu de travail. La région fait partie de celles où le recours à ce mode de transport est le plus marqué. Ce chiffre atteint 15 % dans la ville de Grenoble qui figure dans le tiercé de tête des villes françaises après Strasbourg.

Comme en France, l'utilisation du vélo pour se rendre chaque jour au travail varie peu en fonction de l'âge. Ce sont surtout des hommes, des personnes qui vivent seules, des cadres et des diplômés de l'enseignement supérieur.

### Utilisation du vélo pour les déplacements pendulaires dans les villes de 100 000 habitants et plus dans la région Auvergne-Rhône-Alpes



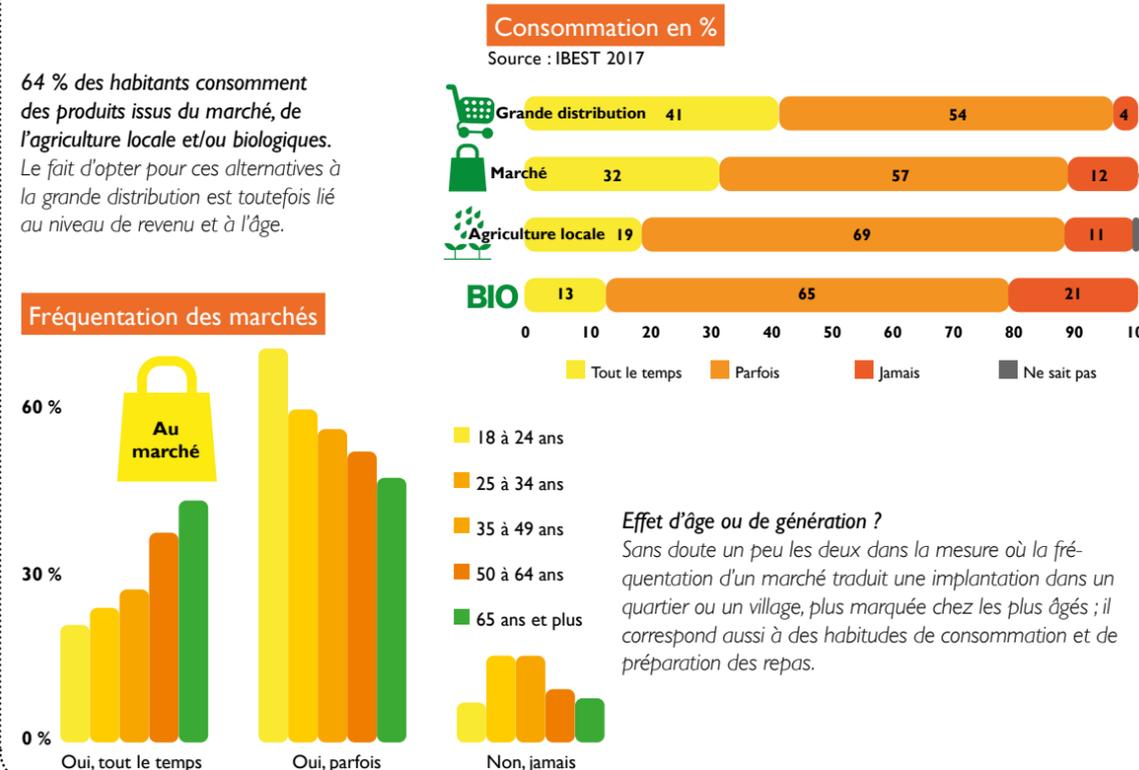
Champ : actifs en emploi de 15 à 74 ans résidant sur la commune.  
Source : Insee, enquête annuelle de recensement 2015

## VERS UNE CONSOMMATION ALIMENTAIRE SAINE ET LOCALE

Si la consommation via la grande distribution reste le circuit principal de l'alimentation des métropolitains, la place des marchés, du local et du bio est significative. La volonté de valoriser des productions locales de qualité se traduit par des initiatives nombreuses, dans un cadre qui dépasse les frontières du territoire métropolitain.

### ZOOM DES PRATIQUES DE CONSOMMATIONS QUI SE TRANSFORMENT

64 % des habitants consomment des produits issus du marché, de l'agriculture locale et/ou biologiques. Le fait d'opter pour ces alternatives à la grande distribution est toutefois lié au niveau de revenu et à l'âge.



### Une coopération inter-territoriale pour valoriser les filières locales

Le territoire est à la fois un bassin de production agricole et un important bassin de consommation. Aussi est-il nécessaire de poser la question de l'approvisionnement alimentaire à la bonne échelle. Les agriculteurs l'ont déjà majoritairement compris puisque plus de 50 % des exploitations de la Métropole commercialisent tout ou partie de leurs produits directement ou dans des filières de proximité. Pour accompagner la constitution de filières locales économiquement viables, une

stratégie de développement des filières territoriales a été définie à l'initiative de la Métropole grenobloise avec les territoires voisins (Grésivaudan, Voironnais, Métropole, Chartreuse, Vercors, Alpes Sud Isère) pour mettre en synergie les politiques publiques. La finalité : apporter de la valeur ajoutée aux exploitations agricoles en augmentant la part des productions locales dans les assiettes.

### Des initiatives pour favoriser les circuits de proximité

Les acteurs des circuits courts ont été assez prolifiques ces dernières années, mais leurs initiatives sont souvent demeurées à l'échelle de marchés de niche. Sans abandonner ces démarches intéressantes, économiquement performantes et souvent porteuses de sens, l'enjeu est de permettre l'accès du plus grand nombre à des produits locaux de qualité en :

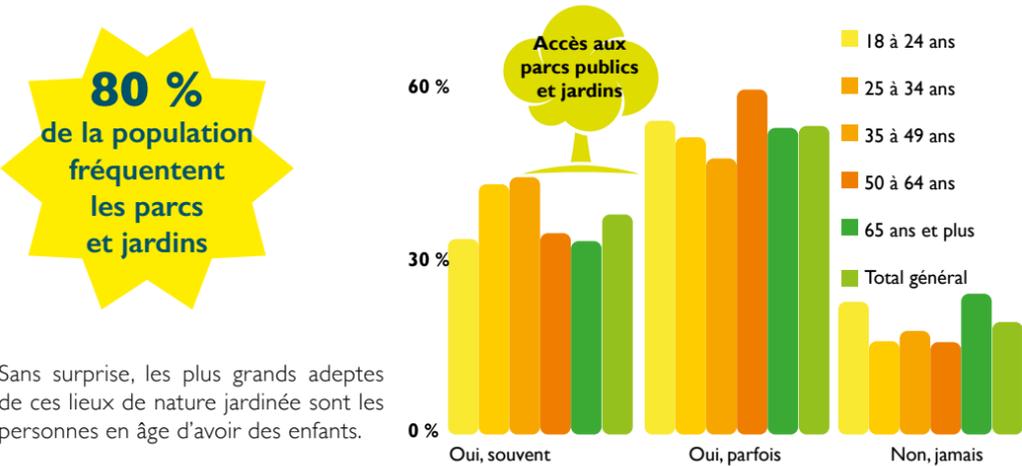
- > soutenant les systèmes de distribution dédiés aux produits locaux et en appuyant leur développement : marchés, AMAP, réseaux de paniers... ;
- > accompagnant la création et le développement de magasins collectifs de producteurs ;
- > identifiant les leviers susceptibles de permettre l'accès du plus grand nombre à des produits locaux de qualité ;
- > développant les filières territoriales et leurs équipements (légumeries, abattoirs, marchés de gros-MIN, etc.)

## COMMENT ACCOMPAGNER LA CONSOMMATION LOCALE DE PRODUITS DU TERRITOIRE ?

- Quelques leviers proposés dans le cadre du plan d'actions métropolitain :
- Des démarches de communication pour faire connaître et valoriser les produits du territoire et renforcer les liens sociaux autour de l'alimentation ;
  - Des actions de sensibilisation et d'éducation au goût, à une alimentation saine et équilibrée ;
  - L'accompagnement des initiatives de création et d'animation de jardins collectifs : un appel à projet a déjà soutenu en deux ans une vingtaine d'initiatives de rucher et jardin partagés ;
  - Le fait de favoriser l'accès des enfants aux fermes pédagogiques (écoles, péri et extra scolaires).

## ENVIE DE NATURE, EN VILLE OU AILLEURS ?

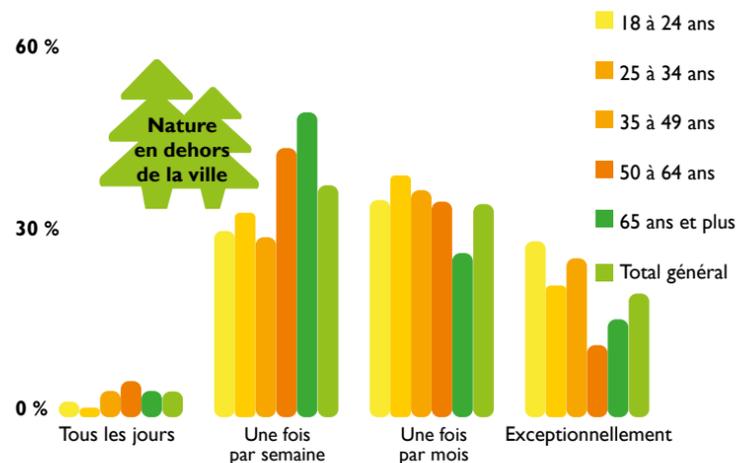
L'étude IBEST sur le bien-être soutenable montre que le "contact avec la nature" fait partie des 8 dimensions du bien-être. La contemplation d'un paysage autant que le fait d'agir de façon responsable envers la nature contribueraient significativement au bien-être de chacun. L'enquête de 2017 a donc creusé le rapport à la nature en ville et hors de la ville. En ville, l'étendue des espaces verts en milieu urbain est un premier contact avec une nature "domestiquée".



Sans surprise, les plus grands adeptes de ces lieux de nature jardinée sont les personnes en âge d'avoir des enfants.

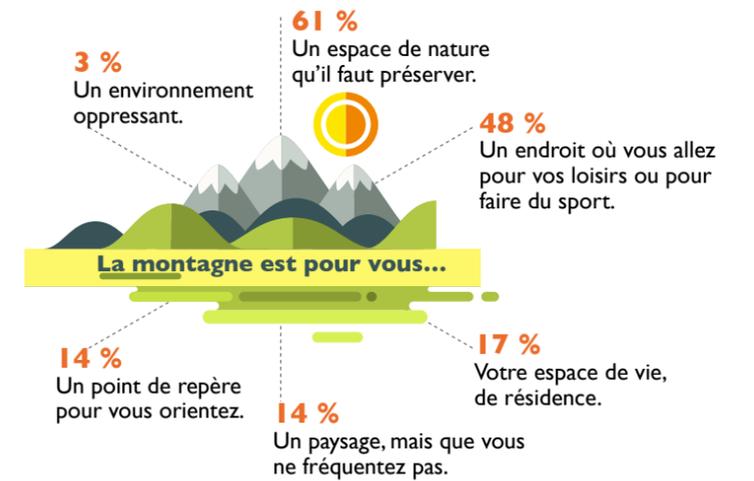
## 87 % des métropolitains se rendent dans la nature, en dehors de la ville

La nature "hors de la ville", campagne et montagne, est davantage le territoire des plus de 50 ans, les moins de 25 ans exprimant une pratique plus rare voire exceptionnelle. La faible motorisation des plus jeunes explique sans doute pour partie de cette différence, sachant que les habitudes de loisirs évoluent avec l'âge.



## La montagne, le capital nature des Métropolitains

Pour les habitants, la montagne est ce "poumon vert" qu'il faut préserver, avant même d'être un lieu de loisirs, notamment pour les 50-64 ans. Le fait de considérer la montagne comme un loisir augmente avec les revenus. 60 % parmi les plus riches "pratique" la montagne-loisirs contre à peine 40 % parmi les bas salaires. Le coût des déplacements et des loisirs de sports d'hiver explique sans doute cette différence.



## UNE ÉCONOMIE ÉMERGENTE PORTEUSE D'AVENIR : L'ÉCONOMIE VERTE

L'économie dite verte a pour objectif d'entraîner une amélioration du bien-être humain et de l'équité sociale tout en réduisant de manière significative les risques environnementaux et la pénurie de ressources. C'est un modèle de développement moins dépendant des énergies carbonées, qui ne demande pas pour autant de renoncer aux modes de vie et habitudes de consommation qui les caractérisent. Il favorise aussi l'utilisation rationnelle des ressources et l'inclusion sociale.

### ZOOM LES SIX PRINCIPAUX SECTEURS DE L'ÉCONOMIE VERTE

#### Les énergies renouvelables



> la construction écologique (matériaux locaux, renouvelables, constructions bioclimatiques)



> les moyens de transport



> la gestion de l'eau (recyclage, préservation, lutte contre le gaspillage, traitement des eaux)



> la gestion des déchets



> l'aménagement du territoire (agriculture écologique, conservation des habitats, reforestation et sylviculture, création/gestion de parcs et forêts urbaines, protection des sols et milieux)

**+20 %** d'emplois entre 2004 et 2012 dans l'économie verte en France

Source : Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) de 2011

## Estimation du poids de l'économie verte dans la Métropole

La transition écologique est une opportunité pour à la fois s'adapter aux défis environnementaux et pour lancer une nouvelle dynamique de développement économique génératrice d'activités et d'emplois. Aux échelles nationale comme locale, l'économie devrait ainsi progressivement « verdier » à mesure que les innovations, les investissements et la réglementation environnementale se diffuseront à l'ensemble des secteurs, l'évolution dans les pratiques de production et de consommation étant amenée à largement déborder le cadre des secteurs traditionnels dédiés à l'environnement (les éco-activités).

L'estimation du poids des « emplois verts » de la métropole doit prendre en compte ce phénomène de « verdissement » progressif des secteurs d'activités, tout en cherchant à estimer parallèlement le poids des éco-activités dites traditionnelles. Deux jeux de données statistiques ont été analysés, chacun donnant à voir une facette du phénomène, la vérité étant certainement à chercher entre les deux.

**L'estimation élargie**, « maximisante », intègre tous les potentiels de « verdissement » de l'économie. Selon cette approche, **près de 11 % des établissements et 23 % des emplois** sont considérés comme prenant part à l'économie verte. Cette approche sectorielle paraît cependant trop englobante et imprécise. De nombreux établissements sélectionnés voient leurs effectifs totaux pris en considération alors qu'une part souvent minime des effectifs participent effectivement d'une « éco-activité ».

**L'estimation ciblée sur les éco-activités traditionnelles**, plus restrictive, permet d'isoler les emplois relevant stricto sensu d'une éco-activité, c'est-à-dire produisant des biens ou services ayant pour finalité la protection de l'environnement ou la gestion des ressources naturelles. Cette vision identifie **3,2 % des établissements et 6,9 % des emplois** comme participant de l'économie verte. Ces chiffres, bien que beaucoup plus faibles par rapport à la première approche, restent toutefois importants et encourageants pour la métropole : ils mettent ainsi en valeur un vrai savoir-faire et une plus-value dans le domaine scientifique : sur les 13 987 postes salariés de l'économie verte, 11 373 sont dans le domaine de la Recherche et développement et de l'ingénierie, soit 8 % des emplois totaux.

## FOCUS SUR LE RENOUVELLEMENT DES MÉTIERS DANS LE BTP

Lancé en 2010 par la Métropole, ce dispositif a généré une activité importante avec 5 000 logements en copropriété rénovés et autant dans le parc social sur 5 ans. On estime à 61 millions d'euros le montant des travaux induits et à 93 millions les prévisions pour la période 2015/2020, avec la rénovation d'environ 10 000 logements.



### Extrait du rapport d'évaluation Mur|Mur de 2013

#### De nouveaux marchés, un amortisseur de la crise

[...] La part de la main d'œuvre (par rapport aux matériaux) étant très importante dans ce type de chantier, les 61 millions de travaux ont généré des emplois... même si Mur|Mur ne peut « s'attribuer » strictement que les surtravaux liés à l'isolation par l'extérieur, la dynamique de construction que la démarche a accompagnée va au-delà. L'opération Mur|Mur (isolation + dynamique de construction) a joué un rôle d'amortisseur en période de crise : elle a permis le maintien d'un certain nombre d'emplois.

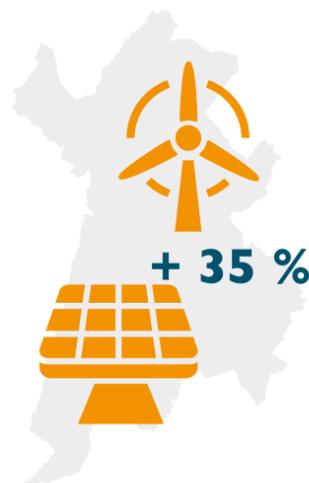
À noter cependant, les acteurs du bâtiment insistent tous sur la difficulté à recruter des apprentis ou des jeunes professionnels motivés par ces métiers difficiles. La question n'est, bien sûr, pas propre au territoire grenoblois mais elle pourrait mériter un accompagnement local avec les organismes de formation.

#### Le défi technique, la nécessité de se former, les perspectives ouvertes

La plupart des entreprises et artisans rencontrés soulignent l'intérêt de ce type de travaux pointus, qui demandent d'acquérir de nouveaux savoir-faire. [...] Si par la suite, les chantiers Mur|Mur décident de préconiser des matériaux à l'énergie grise réduite, l'accompagnement des artisans et entreprises devra être renforcé.

## La production d'énergie renouvelable locale

La Métropole soutient ce secteur avec l'objectif d'augmenter de 35 % la production entre 2013 et 2030. Cette dynamique inscrite dans le schéma directeur énergie concerne l'ensemble des filières : solaire, géothermie, biomasse, hydroélectricité pour maintenir ou générer des emplois locaux, liés à la conception, la réalisation, et à l'exploitation des systèmes de production utilisant des ressources locales.



## VERS UNE VILLE DURABLE ET DÉSIRABLE

La ville est aujourd'hui devenue majoritairement l'environnement de vie de l'humanité. L'abondance énergétique et les progrès techniques de la seconde partie du XX<sup>e</sup> siècle ont laissé penser que les ressources planétaires étaient inépuisables. Pourtant, partout dans le monde les habitants sont désormais confrontés aux urgences climatiques et énergétiques.

Des solutions existent, dans le domaine du bioclimatisme et pour intégrer la biodiversité dans les aménagements. Elles demandent, plus que des moyens, un véritable changement de cap par rapport à la philosophie et aux méthodes mises en œuvre massivement au cours des dernières décennies. Si l'impulsion peut être publique, la réussite de ces démarches ne peut être effective qu'avec l'engagement de chacun.

## L'approche bioclimatique pour améliorer l'habitat

Loin d'être une invention contemporaine, l'approche bioclimatique s'inscrit dans la continuité de l'histoire de l'humanité. Depuis que l'homme a commencé à bâtir, il a fait preuve d'un grand sens du développement du-

habitat, en adaptant son habitat aux conditions de son environnement (utilisation de matériaux locaux, adaptation architecturale aux conditions météorologiques, etc.).

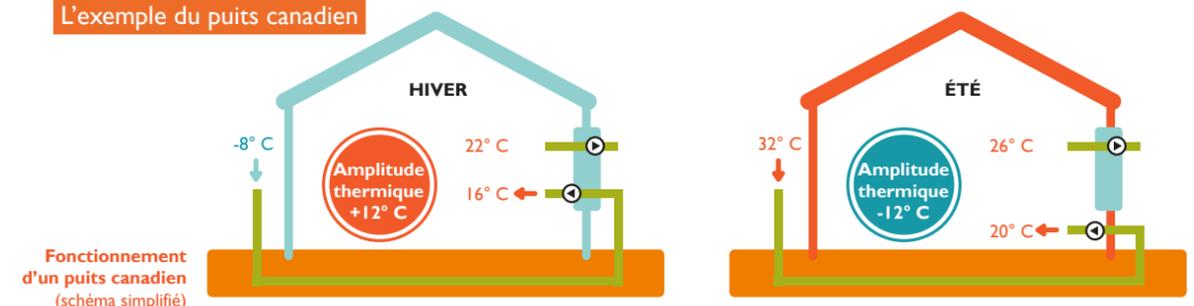


Ruelle étroite propice à l'ombre et peinture claire réfléchissant la chaleur pour limiter le phénomène d'îlot de chaleur en Tunisie.

Le bioclimatisme se développe aujourd'hui grâce aux innovations techniques et aux outils contemporains de conception et de mesure, pour permettre d'atteindre dans nos constructions un niveau élevé de confort jour et nuit, en toutes saisons, en limitant au maximum les besoins énergétiques autres que ceux, gratuits, fournis par l'environnement extérieur.

La réalisation d'un habitat bioclimatique ne génère pas de surcoût et se conçoit autour d'un projet de vie de ses habitants. Son confort, ses qualités d'usages sont incomparables, son coût de fonctionnement et son impact environnemental peuvent eux être divisés par 10 ! Cette démarche de projet, dont l'efficacité est reconnue dans les constructions neuves, individuelles et collectives, peut se généraliser dans les projets de rénovation du parc immobilier existant, condition indispensable à la qualité de la "ville durable".

### L'exemple du puits canadien



Fonctionnement d'un puits canadien (schéma simplifié)

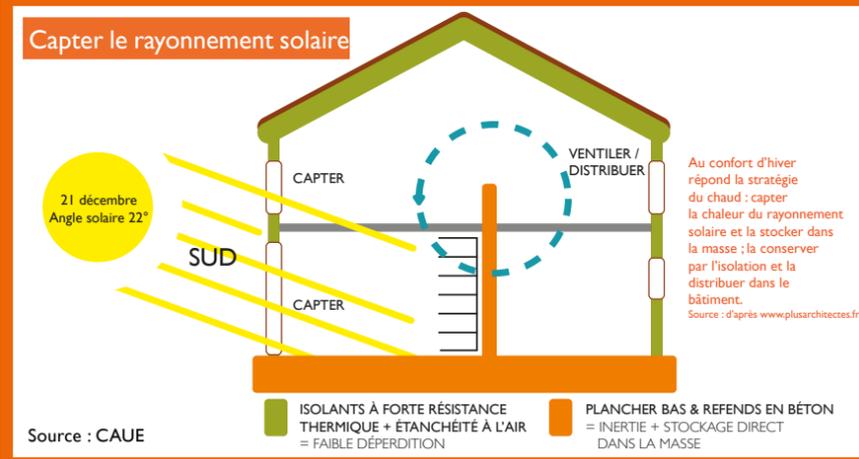
En hiver, l'air est préchauffé naturellement en captant la chaleur du sol et est introduit à une température supérieure à 0° C. Afin de produire plus d'économies d'énergie, il est introduit via un caisson de ventilation VMC double-flux qui récupère les calories de l'air extrait.

En été, l'air est rafraîchi naturellement en captant les frigories du sol et rentre dans la maison ou l'immeuble à 20° C. Il est nécessaire de bypasser le récupérateur d'échange sur le caisson VMC afin d'introduire en direct l'air frais.

## CONSTRUCTION BIOCLIMATIQUE : UNE DÉMARCHE DE PROJET

La diversité des espaces de vie dans la métropole grenobloise, entre des quartiers à très forte densité, des bourgs ruraux et des villages de montagne, implique des réponses singulières adaptées à chaque contexte. Préalable indispensable à l'approche bioclimatique, l'examen attentif de toutes les caractéristiques (physiques, spatiales, climatiques, sociales, etc.) du lieu du projet permet de mesurer la compatibilité entre le programme de l'opération et son contexte. Le projet d'aménagement devra alors profiter des éléments favorables du climat et corriger ceux qui ne le sont pas. L'organisation du plan devra également composer avec les atouts et nuisances en toutes saisons (favoriser les apports solaires en hiver et se protéger naturellement des surchauffes d'été) et soigner particulièrement "l'enveloppe bâtie" qui devra être bien isolée thermiquement.

Une construction bioclimatique bien conçue doit s'affranchir totalement de la dépendance énergétique du rafraîchissement en été (climatisation) et ne mobiliser, dans nos climats tempérés, que quelques apports énergétiques complémentaires de chauffage en saison froide.



## Intégrer la biodiversité dans les aménagements

La découverte en 2004 de la dernière population de crapauds calamites de l'agglomération grenobloise sur un terrain vague contiguë à l'A480, sur les communes d'Echirolles et Pont-de-Claix, fournit un bel exemple d'intégration de la biodiversité grâce à une collaboration exemplaire. Le statut de protection de l'espèce et son classement dans la directive européenne « Habitats, faune, flore » autorisait en effet la prise d'un arrêté préfectoral de biotope, gelant tout projet de développement du secteur. La rencontre entre tous les acteurs (commune d'Echirolles, Métropole, Département, Région, SAGE Drac Romanche, entreprise Becton Dickinson, universitaires et associations) et le dialogue ont permis d'éviter le blocage de la situation en tenant compte des contraintes des uns et des autres, tant sociales et économiques qu'environnementales. Un comité de pilotage a été mis en place afin de déterminer l'état de la population de crapauds calamites et d'envisager éventuellement une translocation sur un site protégé. Une étude universitaire menée en 2007 a conclu que la population importante pouvait rester viable en raison de sa forte résilience si des aména-

gements (mares temporaires, hibernaculums) étaient réalisés pour permettre son hivernage, sa reproduction et ses déplacements. Les objectifs ont été tenus : la conservation de la population et de son habitat spatial était assurée en 2012, et intégrée dans les PLU locaux. Depuis, de nouveaux projets d'urbanisation ont vu le jour et ont été mis en œuvre, toujours avec l'accompagnement de la LPO Isère, en intégrant la prise en compte et la préservation de cette espèce.



Passage pour crapauds sur le parking de Becton Dickinson alors en construction. Source : A.Bichot / LPO

## ZOOM PROPAGE À GRENOBLE : UN PROTOCOLE NATIONAL DE SUIVI DES PAPILLONS DE JOUR

Première grande ville pour la diversité en papillons de jour, le territoire de Grenoble abrite un tiers des espèces rencontrées en France. La ville ayant une forte responsabilité dans leur préservation, elle met en œuvre depuis 10 ans des pratiques favorables à la biodiversité dans ses espaces verts. Elle est investie dans Propage, une démarche scientifique et participative du Muséum National d'Histoire Naturelle, dans le cadre du programme Vigie-Nature. Grâce à Propage, la Ville de Grenoble évalue les effets de sa gestion afin d'ajuster ses pratiques comme laisser en herbe certains espaces ou alterner les dates de fauches.



# CONCLUSION PROSPECTIVE

La conclusion de ce *Regards croisés* se veut prospective. La science environnementale étant encore récente, de nombreuses controverses traversent ce champ de connaissances. L'exercice a consisté à observer comment ces lignes de tension, voire de fracture, s'incarnent sur le territoire grenoblois. Les argumentations développées ont avant tout vocation à nourrir le débat.

## CONTROVERSE : L'HOMME DOIT-IL INTERVENIR OU LAISSER-FAIRE LA NATURE ?

Prenons l'exemple de la gestion forestière. Comment sortir du conflit facilement binaire qui opposerait l'écologue, gardien de la préservation au gestionnaire, partisan de l'intervention ? Les arguments développés ci-dessous démontrent, si besoin était, que la voie permettant de concilier les enjeux environnementaux et sociétaux se situe bien souvent entre les deux points de vue.



L'écologue



La gestionnaire

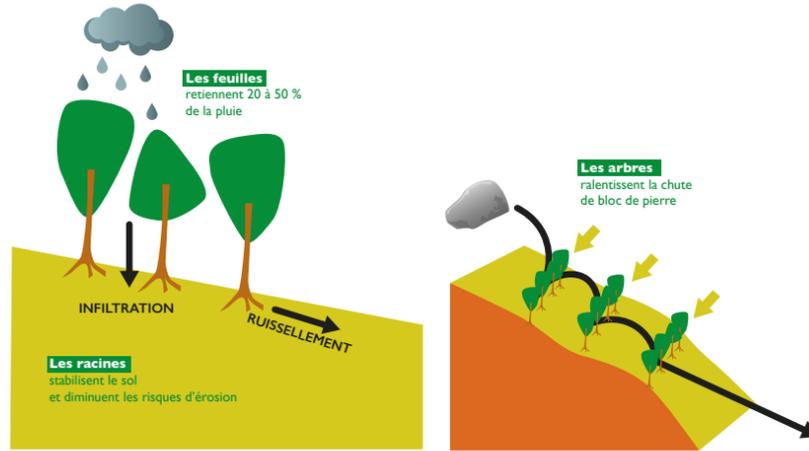
« La forêt n'a pas besoin de l'être humain. Il faut la laisser faire. »

« La forêt doit être gérée et entretenue pour remplir ses différentes fonctions. »

## L'entretien raisonné de la forêt réduit la vulnérabilité des territoires face aux risques naturels et préserve la biodiversité

Le rôle de protection de la forêt contre les risques naturels (chutes de pierre, avalanches, glissements de terrain, crues ou encore érosions torrentielles) est incontestable.

Sur le territoire métropolitain où le risque d'inondation torrentielle est très présent, il est important que la nature puisse jouer son rôle de protection lorsque des temps de réaction face au danger sont très courts.



### Que dit la gestionnaire ?



Pour que la forêt puisse remplir son rôle de protection contre les risques naturels, elle doit être gérée de manière adéquate. Une coupe régulière et régulée permet d'entretenir la forêt et ainsi d'éviter le vieillissement et la fragilisation des arbres. La gestion de la forêt, surtout lorsqu'il s'agit d'une forêt de protection, ne peut s'improviser. Les opérations relatives aux peuplements doivent tenir compte de nombreux éléments : types de milieux, espèces d'arbres, richesse minérale ou encore disponibilité en eau des sols. Une gestion durable de la forêt, surtout lorsqu'il s'agit de renforcer son rôle de protection, apparaît comme nécessaire.

### Que dit l'écologue ?



La forêt n'a pas besoin de l'homme pour survivre, s'adapter ou pour protéger efficacement l'écosystème des aléas naturels. Les forêts anciennes, en libre évolution, sont plus résilientes face aux risques naturels (tempêtes, incendies, sécheresses, maladies). En effet, plus diversifiées en essences, en âge, en étagements (variabilité de la hauteur des arbres), ces forêts sont à la fois plus résistantes et en capacité de se rétablir plus rapidement suite à une perturbation pour remplir leurs fonctions écologiques et pour l'accueil d'une biodiversité animale et végétale. À l'inverse, une sylviculture mal menée, privilégiant des peuplements forestiers réguliers et monospécifiques, appauvrit les écosystèmes et risque d'artificialiser la forêt au détriment de la biodiversité.

### Que dit le modérateur ?



La forêt, de par l'ensemble des aménités et services qu'elle rend à l'être humain, constitue un héritage et un patrimoine à protéger, ainsi qu'un réservoir de biodiversité. C'est alors bien aux acteurs locaux que revient la responsabilité de prendre soin de leurs forêts dans le cadre d'un projet collectif qui rendant les usages compatibles (loisirs, éducation à l'environnement, habitat pour la faune et la flore, exploitation économique).

## La forêt contribue à l'atténuation des effets négatifs du changement climatique

L'atténuation du changement climatique passe, notamment, par la réduction des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). La forêt joue un rôle important dans les efforts de réduction des émissions et ce à double titre. D'une part, elle absorbe du CO<sub>2</sub> atmosphérique (à travers la photosynthèse) et, d'autre part, elle agit comme « puits de carbone » puisque le bois stocke le CO<sub>2</sub> absorbé. Le bilan carbone du bois – lorsque ce-

lui-ci est utilisé comme énergie – est considéré comme étant neutre. Favoriser un rôle de « puits de carbone » de la forêt nécessite, encore une fois, des arbitrages relevant de la responsabilité des acteurs locaux afin de trouver un équilibre entre exploitation de la forêt et non intervention pour permettre un certain niveau d'accroissement des boisements et donc d'absorption et stockage de CO<sub>2</sub>.

### Que dit la gestionnaire ?

Il faut exploiter la forêt pour fournir du bois-énergie, une ressource renouvelable et locale.



### Que dit l'écologue ?

Il faut laisser la forêt se développer pour capter le CO<sub>2</sub>.



Capacité d'absorption de CO<sub>2</sub> de la forêt (pour une personne)



**En France, la capacité d'absorption de carbone annuelle des forêts est estimée à 70 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, soit 15% des émissions françaises de GES (ONF 2018)**

## Le bois-énergie : une solution écologique aux questions énergétiques ?

### Que dit la gestionnaire ?

Le bilan carbone du bois-énergie est neutre si la forêt régénère la quantité de bois équivalente à celle brûlée.



### Que dit l'écologue ?

L'exploitation de la forêt engendre la consommation d'énergie fossile (principalement du pétrole). Le pouvoir calorifique du bois-énergie est faible par rapport à l'énergie issue des hydrocarbures. Le temps de fixation du CO<sub>2</sub> émis dans l'atmosphère au moment de la combustion peut prendre plusieurs décennies. Les émissions de particules fines issues du chauffage au bois dans des foyers ouverts (cheminées) peuvent représenter, sur le territoire de la Métropole, jusqu'à 75 % des émissions de particules totales en période hivernale et plus de la moitié pendant l'année.



### Que dit le modérateur ?

Il est impératif d'accompagner le développement du bois-énergie avec des dispositifs techniques permettant de capter les particules, y compris les plus fines.



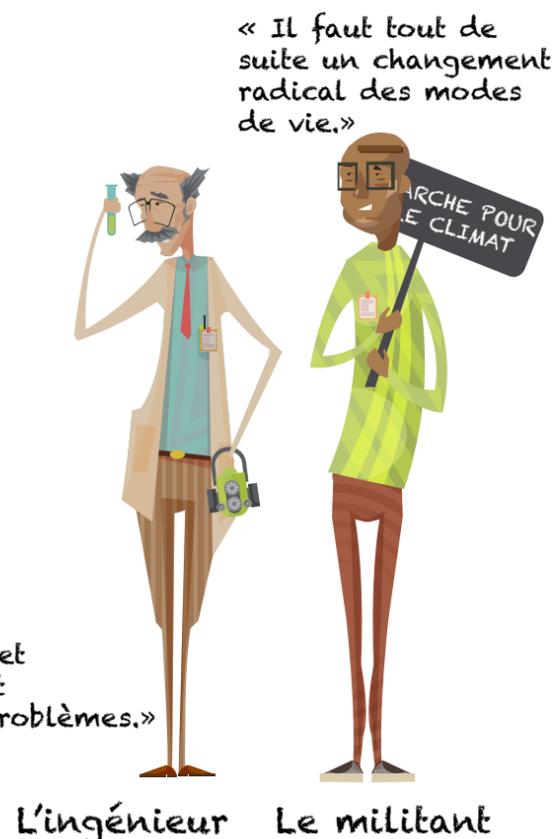
## CONTROVERSE : FAIRE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE : EFFICACITÉ OU SOBRIÉTÉ ?

La controverse oppose ici ceux qui ont foi dans la technologie pour trouver une solution au défi du changement climatique à ceux qui prônent une transformation profonde de nos manières de vivre. Cette controverse est très structurante des choix d'intervention face à la crise climatique.

La voiture est une belle illustration de cette tension. Si la voiture demeure aujourd'hui un mode de transport indispensable, notamment pour les territoires isolés, les constructeurs automobiles ont d'ores et déjà intégré les enjeux de demain. La voiture qui roule à l'eau (salée !) fonctionne déjà et le marché des technologies automobiles vertes est en plein essor... Les véhicules électriques ou hybrides voient leur part de marché augmenter d'année en année. Cette technologie « verte » implique toutefois des conséquences environnementales et sociales quant à l'utilisation des matières premières.

Les partisans de la transformation des comportements militent donc pour une mobilité fondée sur des modes « décarbonés » comme la marche ou le vélo. Cette option n'est possible qu'à condition d'une densification des villes afin de rapprocher les lieux d'habitat, d'emploi et de consommation. Parfaite illustration de la nécessaire imbrication de choix individuels (lieu d'habitation, modes de transports et de consommation) et politiques publiques (aménagement et urbanisme).

« Les sciences et techniques vont résoudre nos problèmes. »



## Controverse liée : lutte contre le changement climatique ou adaptation ?

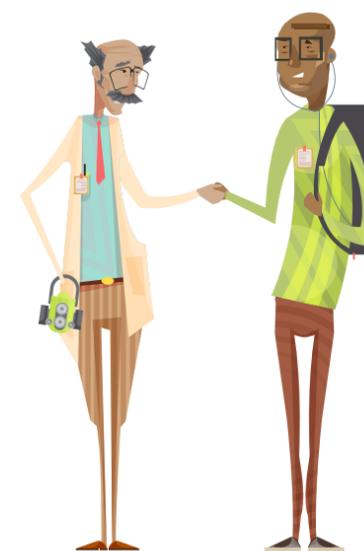
Le premier plan climat de la Métropole évoquait la lutte contre le changement climatique, la question de l'adaptation étant à peine évoquée.

### DÉFINITION

**ADAPTATION**  
L'adaptation consiste à « ajuster des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques réels ou prévus et à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter des opportunités bénéfiques ».

Lors de son actualisation en 2016, le volet « adaptation » s'est étoffé. On n'y évoque plus seulement les économies d'énergies mais également le traitement des îlots de chaleur urbains, la végétalisation, l'isolation thermique des bâtiments. Cette montée en puissance traduit-elle une résignation ou un pragmatisme ? Les rapports successifs des experts du GIEC, la fonte des glaciers alpins, autant que l'expérience récurrente désormais vécue à Grenoble de canicules estivales incitent à revisiter la polémique.

## Avons-nous d'autre choix que de concilier atténuation et adaptation, efficacité et sobriété ?



En France, les températures moyennes se sont élevées de 1,7°C depuis le début du siècle, Grenoble étant placé à la limite supérieure de cette hausse. Par conséquent, la question n'est plus de savoir s'il faut prioriser l'adaptation au changement climatique ou son atténuation, mais bien de faire les deux. Sans efforts conséquents de réduction des émissions, l'adaptation sera de plus en plus difficile et coûteuse. De plus, en raison de l'inertie, « la plupart des caractéristiques du changement climatique persisteront pendant de nombreux siècles même si les émissions de CO2 sont arrêtées » (source : GIEC, AR5, 2014).

Il s'agit donc de combiner court et long terme. A court terme, dans la Métropole, cela suppose des adaptations des espaces urbains denses où les effets des vagues de chaleurs sont les plus forts. Dans les espaces ruraux, cela concerne les grandes cultures de plaine qui vont devoir affronter de plus en plus souvent des périodes de sécheresse prolongée, des changements de pratiques pastorales, ou encore la délocalisation des cultures. En termes d'habitat, les savoir-faire professionnels vont également dans ce sens : le référentiel métropolitain « climat et urbanisme », appliqué dans les nouvelles constructions, réfléchit aux orientations des appartements pour préserver la chaleur estivale, ou encore à la végétalisation.

Mais tous les scénarios qui se contentent d'adaptation conduisent au « colapse », à l'effondrement. Ils imposent donc d'engager un véritable changement systémique pour « inverser le cours du réchauffement planétaire » d'ici 2050

(Drawdown de Paul Hawken). Des solutions existent : elles nécessitent une approche systémique combinant l'action des acteurs publics, privés et citoyens, aux différentes échelles. Les Plans air-énergie-climat nouvelle génération s'inscrivent dans cette dynamique.

Les actions de réduction des émissions et d'adaptation aux impacts du changement climatique sont convergentes. Elles génèrent des co-bénéfices qui permettent d'accélérer la transition énergétique. L'avènement des éco-comportements (covoiturage, modes actifs de déplacement, tri des déchets, choix de consommation...) joue un rôle de levier pour l'ensemble de la société. En termes macroéconomiques, ces cobénéfices permettront aux territoires de sortir du modèle de développement intensif en carbone.

Efficacité et sobriété : la combinaison est indispensable car le défi qui se pose à nous est le rythme de nos changements face à la rapidité du changement climatique.



Réseau  
des observatoires  
de la métropole  
grenobloise

### Qu'est-ce que l'OBS'y ?

Créé en 2013, l'OBS'y est un réseau de 13 partenaires intervenant sur le territoire de la métropole grenobloise, qui se sont unis pour fédérer et améliorer les outils d'observation propres à chacun. Il constitue une communauté d'observation permettant de :

- > mettre l'ensemble des données existantes en cohérence afin de pouvoir disposer d'une vision globale et partagée du territoire,
- > construire des analyses partagées dans l'interprétation de ces données
- > diffuser la connaissance.

L'objectif principal de l'OBS'y est d'établir et porter à connaissance des diagnostics multithématiques partagés et dynamiques, sur le territoire de la métropole grenobloise.

[www.obsy.fr/](http://www.obsy.fr/)

CONTACT

hugues.merle@aurg.asso.fr ou william.meunier@lametro.fr



### Ont contribué à ce document :

- > Acoucité
- > Air Rhône-Alpes
- > L'ALEC
- > ATMO AuRA
- > CAUE 38
- > Conservatoire des espaces naturels de l'Isère (CEN 38)
- > Fédération de pêche de l'Isère
- > Fibois Isère
- > Gentiana
- > L'Agence d'urbanisme de la région grenobloise
- > La DDT 38
- > La fédération départementale des chasseurs de l'Isère
- > La LPO
- > La MNEI
- > La Ville de Grenoble
- > Le Département de l'Isère
- > Grenoble-Alpes Métropole

Crédit photos : Agence d'urbanisme de la région grenobloise, Ville de Grenoble, Grenoble-Alpes Métropole, Philippine Lavoillotte

Graphisme et illustrations : Valérie Lassablière, Ça crée val