



# ANNEXE de l'AVAP



## Site Patrimonial Remarquable

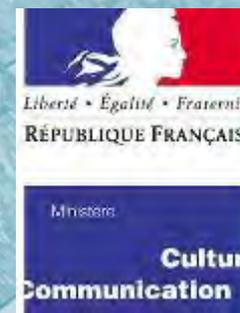
(SPR) depuis la Loi LCAP du 7 juillet 2016

# Diagnostic Environnemental



Equipe HOMMES  
et TERRITOIRES

APPROBATION



# SOMMAIRE

<b>Préambule</b>	<b>3</b>
<b>I. Les grands équilibres écologiques &amp; la biodiversité</b>	<b>5</b>
<b>II. L'urbanisation et l'artificialisation du territoire communal</b>	
<b>III. La performance énergétique du bâti existant</b>	
<b>IV. L'empreinte écologique des différents modes de construction</b>	
<b>V. L'exploitation des énergies renouvelables</b>	



# PREAMBULE



# PREAMBULE

Issus du Grenelle de l'Environnement, la Loi du 12 juillet 2010, son décret d'application n°2011-1903 du 19/12/2011 et la circulaire MCCC1206718C du 2 mars 2012, substituent le dispositif des Aires de Mise en valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP) à celui des ZPPAUP. Par la création d'une AVAP, la commune de L'Isle-sur-la-Sorgue souhaite se doter d'un véritable projet global au plan du développement durable, du renouvellement urbain, de la gestion des mutations de la ville et des espaces et de la protection des patrimoines urbains, architecturaux, et paysagers, compatible avec le Plan Local d'Urbanisme en cours d'élaboration.

## LE PATRIMOINE NATUREL ET PAYSAGER AU COEUR DE L'AVAP

Outre les potentialités et les activités humaines qu'il représente, le patrimoine naturel, agricole et paysager joue un rôle fondamental à la qualité du cadre de vie des habitants. Il s'agira de valoriser la qualité esthétique des perspectives urbaines et des paysages, qui dialoguent avec la ville, mais aussi de révéler l'importance culturelle et sociale que revêtent les différentes entités paysagères pour les habitants de L'Isle-sur-la-Sorgue ou usagers.

Cela se traduira notamment par une réglementation sur les espaces publics aménagés ou à aménager, par la limitation de constructibilité de certains terrains pour préserver les espaces verts et les perspectives remarquables, limiter les risques sanitaires et/ou définir ponctuellement des emprises constructibles.

L'analyse portera un regard particulier sur les jardins privés et les cours des hôtels particuliers intra-muros, les jardins potagers et d'agrément intra muros à la proche périphérie, les places et placettes souvent arborées et les boulevards, dont certains éléments spécifiques contribuent à la singularité des différents tissus urbains et au cadre de vie des habitants, mais aussi favorisent la biodiversité et les interactions entre écosystèmes naturels participant aux caractéristiques paysagères de la ville.

## LE DÉVELOPPEMENT DURABLE AU COEUR DE L'AVAP

Inexistante dans les ZPPAUP, l'**approche environnementale** imposée par la Loi reprend et complète l'état initial de l'environnement du PLU. Conformément à la circulaire du 2 mars 2012 relative aux AVAP, la **réalisation du diagnostic environnemental** complète le diagnostic patrimonial existant par l'identification des enjeux environnementaux de l'AVAP et l'élaboration de **prescriptions ou recommandations à caractère environnemental** appropriées. La loi E.N.E. et son décret d'application exigent de prendre en compte les objectifs de développement durable, mais n'imposent qu'un volet environnemental complémentaire au diagnostic. C'est la compatibilité de l'AVAP avec le PADD du PLU qui fait le lien avec le développement durable.

Aussi l'AVAP ne s'occupe que du cadre environnemental, et non pas du cadre « naturel » dont la gestion passe par d'autres outils. Dans une AVAP, l'approche environnementale ne procède pas d'une analyse fondamentale et encore moins d'une « évaluation environnementale » globale telle que rendue obligatoire dans le cadre de documents d'urbanisme en application de l'article L.121-10 du Code de l'Urbanisme. L'approche consacrée à l'environnement s'attache essentiellement à aborder les éléments qui participent de la démarche de développement durable qu'il convient de prendre en compte, tant en termes d'atouts que d'inconvénients, dans le cadre du traitement du tissu bâti et des espaces assurant la qualité du tissu urbain, sa cohésion, ses compositions...

En terme de développement durable, l'AVAP poursuit les trois objectifs suivants :

- ⇒ équilibre entre renouvellement urbain, utilisation économe des espaces naturels et sauvegarde des ensembles urbains et du patrimoine bâti remarquable,
- ⇒ diversité des fonctions urbaines et mixité sociale,
- ⇒ écologie et qualité environnementale.

En terme de diagnostic environnemental de l'AVAP, il s'agit d'une analyse des caractéristiques du territoire qui ont une incidence sur l'organisation et la nature des espaces bâtis et non bâtis et d'une synthèse appliquée de l'état initial de l'environnement du PLU, en dégageant les problématiques particulières suivantes :

- Les spécificités géomorphologiques et paysagères du territoire communal ;
- La préservation de la **faune** et de la **flore**, et plus généralement des **équilibres biologiques** ;
- Les **économies d'énergie** ;
- L'exploitation des **énergies renouvelables** (énergie solaire, éolien, géothermie, hydraulique).

A photograph of a traditional wooden waterwheel structure situated in a river. The waterwheel is made of dark wood and has several horizontal slats. It is positioned in the middle of the river, with water flowing over it. To the left, there is a stone wall and a metal railing. To the right, there is a concrete wall and a parking lot with several cars. In the foreground, several ducks are swimming in the water. The background shows trees with yellow and green leaves, suggesting an autumn setting. The overall scene is a mix of natural and urban elements.

# I. LES EQUILIBRES ECOLOGIQUES & LA BIODIVERSITE

# I. LES GRANDS EQUILIBRES ECOLOGIQUES & LA BIODIVERSITE

## I.1. Les grands équilibres écologiques

### I.1.1. Les grandes fonctionnalités écologiques du territoire, liées aux entités paysagères

- Les Garrigues, prolongement des Monts de Vaucluse
- La plaine comtadine et ses réseaux de drainage et d'irrigation
- Le pays des Sorgues, alimenté par la Fontaine de Vaucluse

### I.1.2. Les continuités écologiques

#### a) La trame verte :

- La flore (en tant que facteur d'organisation du paysage)
- Les éléments du patrimoine naturel qui structurent la mosaïque paysagère (sites, cours d'eau, zones humides, boisements, alignements...)

#### b) La trame bleue :

- Le réseau hydrographique, les ruisseaux de drainage et les canaux d'irrigation
- La faune et la flore associées

## I.2. La biodiversité floristique & faunistique : habitats & espèces

### I.2.1 Les mesures de protection, gestion et inventaire du patrimoine naturel

- a) Le site Natura 2000
- b) Les ZNIEFF (inventaires écologiques) de L'Isle-sur-la-Sorgue

### I.2.2. Les espèces floristiques & faunistiques protégées

#### a) La biodiversité protégée

- La faune protégée
- La flore protégée

#### b) La biodiversité dans les zones bâties

- La faune associée au patrimoine bâti
- La flore sauvage / spontanée des secteurs urbains



## I.1. Les grands équilibres écologiques

### I.1.1. Les fonctionnalités écologiques du territoire en relation avec la structuration paysagère

La structuration paysagère de la commune de L'Isle-sur-la-Sorgue s'inscrit dans les grandes entités paysagères de Vaucluse.

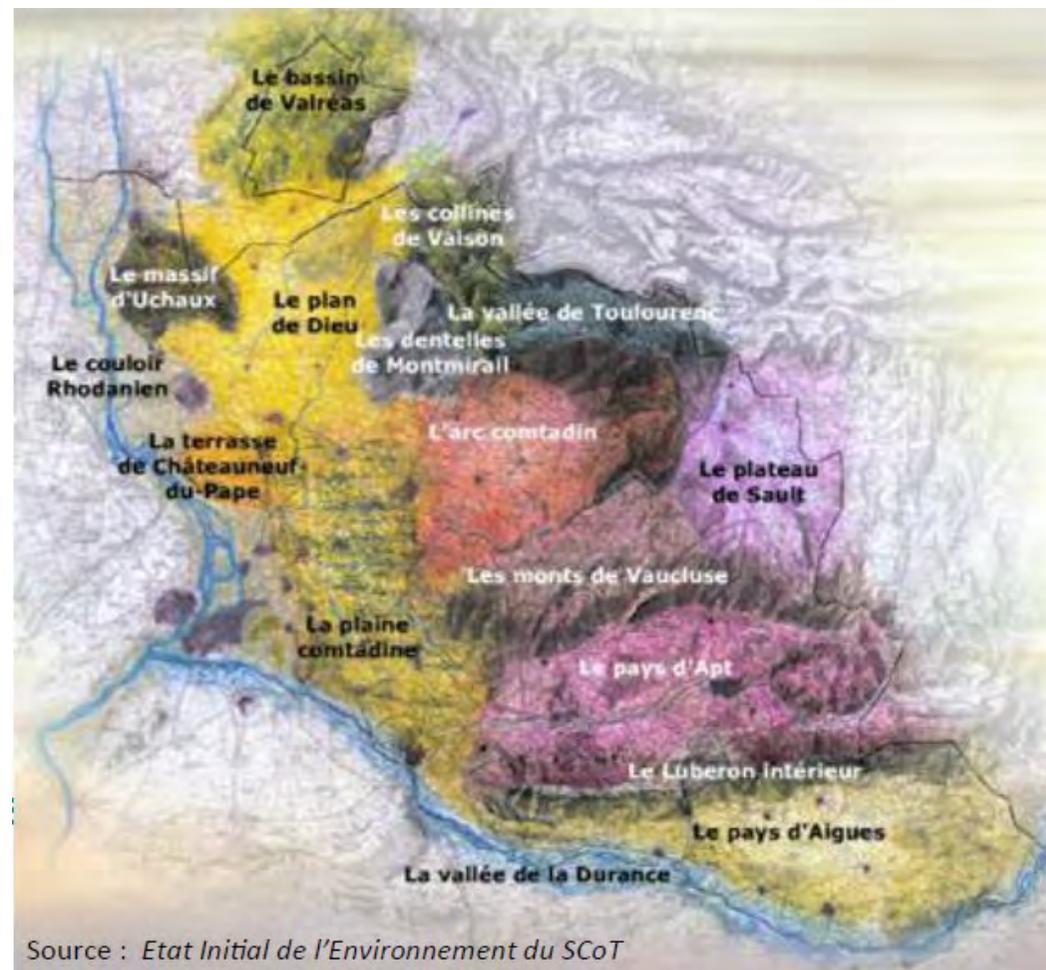
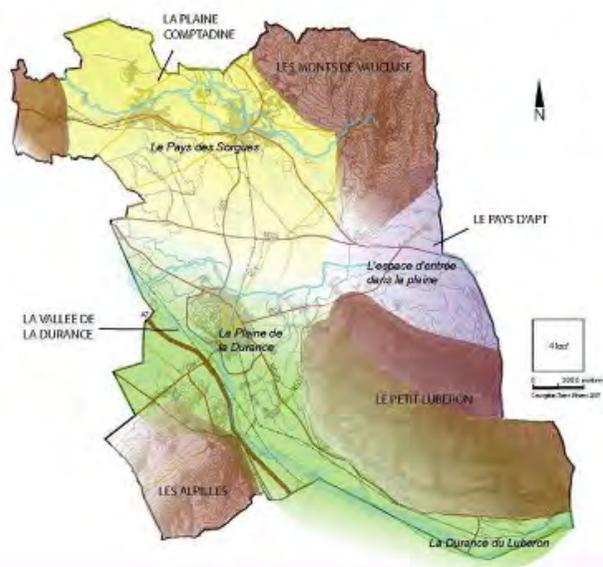
#### LE TERRITOIRE DANS LE GRAND PAYSAGE

Le territoire communal se situe à la rencontre de 2 grands ensembles régionaux :

- Une formation rocheuse constituant la terminaison sud du Massif Alpin : **les Monts de Vaucluse**, au pied de laquelle prend naissance (se situe la résurgence de) la Sorgue;
- Le relief aplani de la vaste plaine alluviale du Rhône, dans laquelle se développe **la plaine Comtadine**, entre le cours du fleuve Rhône et son affluent principal : la Durance, avec un petit relief relictuel constituant une barrière naturelle qui impose au réseau des Sorgues son contournement vers le nord (Caumont / Châteauneuf-de-Gadagne / Saint-Saturnin-lès-Avignon / Vedène) pour se déverser dans le Rhône à Bédarrides, en amont d'Avignon.

Les grandes lignes de force du paysage de la commune de L'Isle-sur-la-Sorgue résultent de cette « double » appartenance géomorphologiques :

- ⇒ L'omniprésence du relief des Monts de Vaucluse, à l'est,
- ⇒ La planéité de la plaine qui s'étend d'est en ouest.



## La structuration paysagère du territoire

### LES GRANDES ENTITÉS PAYSAGÈRES

Le territoire de L'Isle-sur-la-Sorgue se décompose en trois grandes entités paysagères, fondatrices du Grand Paysage de la ville historique.

#### Les flancs des Monts de Vaucluse

Il s'agit d'un massif boisé, couvert d'une forêt méditerranéenne relativement dense (sujette aux risques d'incendies), qui offre des vues panoramiques sur la plaine et le Grand Paysage. Sa nature karstique calcaire explique son caractère désert : l'eau y est absente en surface. Si le patrimoine vernaculaire de pierre sèche (murs de terrasses, cabanes) y est abondant, le patrimoine bâti ancien est rare du fait de la pauvreté des terroirs.

Le quartier résidentiel de Saint-Antoine s'étale (au détriment des espaces naturels. Des gisements de gypse et de calcaire ont permis un développement industriel.

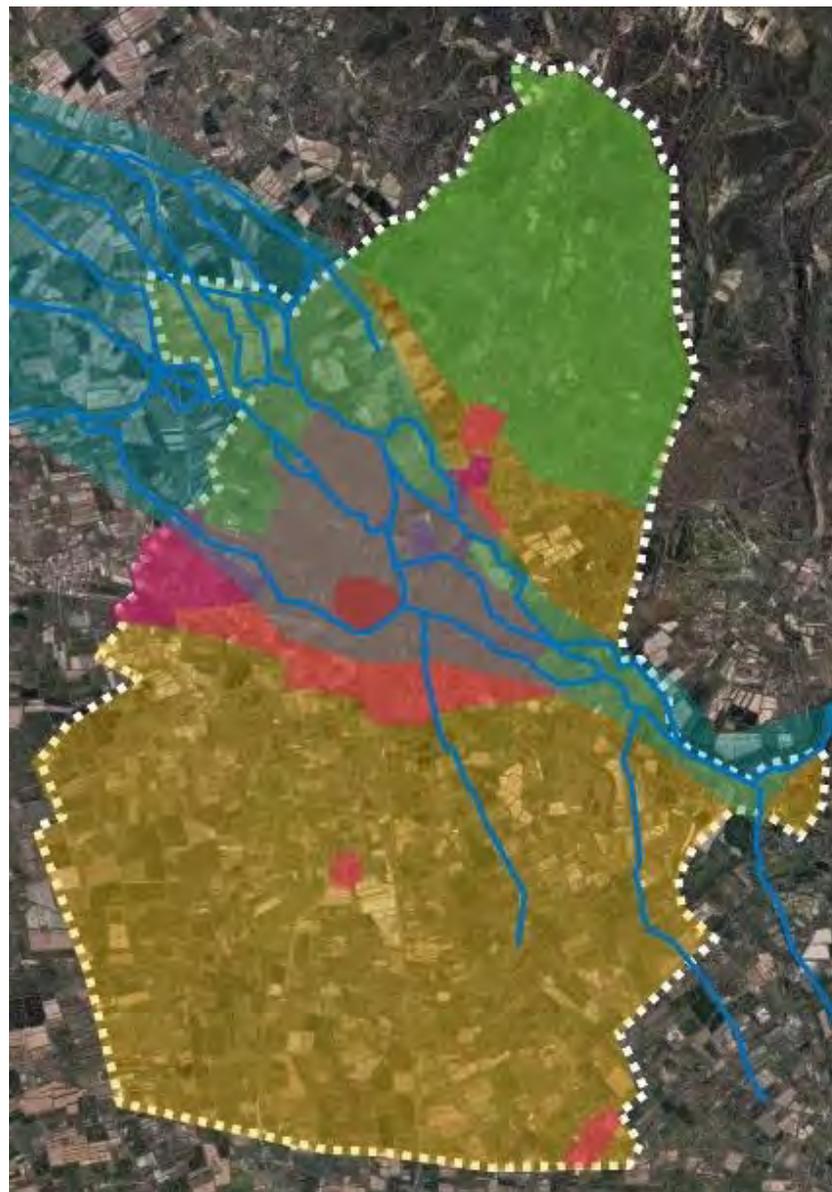
#### La Plaine Comtadine

Elle se caractérise par des paysages bocagers de huerta méditerranéenne. La trame des haies brise-vents et des canaux d'irrigation structure et compartimente la plaine vouée aux cultures intensives.

La plaine est un espace fortement habité, dans lequel les villages se sont historiquement implantés, puis divers zones de regroupement d'habitat, ainsi que de très nombreux mas isolés.

#### Le Pays des Sorgues

Au sein de la plaine se différencie le bassin des Sorgues, dans lequel l'eau est omniprésente. Correspondant à d'anciens marécages (paluds), cette entité se caractérise par la présence de l'eau, la végétation et le patrimoine qui lui sont liés. La présence arborée est très forte, notamment par les ripisylves. Les haies brise-vents sont plus espacées. Se côtoient des secteurs où la vue porte loin et d'autres plus clos, en bordure de ruisseaux, où la végétation coupe les perspectives.



#### LEGENDE :

##### Entités Paysagères :

 Pentec des Monts de Vaucluse

 Plaine alluviale

 Pays des Sorgues

##### Urbanisation :

 Noyau urbain (ville intra muros)

 Etalement urbain :  
faubourgs & quartiers résidentiels récents

 Zones d'activités

## La Plaine centrale et le réseau des Sorgues

Pour la sous-entité du Pays des Sorgues : moitié nord du Thor et de l'Isle-sur-la-Sorgue

*La Plaine comtadine qui s'étire sur une large portion ouest du Vaucluse forme le cœur agricole du département. La Plaine centrale du SCoT en constitue l'extrémité sud et se rattache à cet ensemble par un semblable paysage de huerta traditionnel et un réseau complexe de haies et de canaux qui découpent des parcelles assez étroites et longues. Même si ses frontières sont assez peu marquées, le Pays des Sorgues se détache en son sein par l'omniprésence des cours d'eau éponymes et par un paysage agricole sensiblement plus ouvert.*

La Plaine centrale est constituée de sédiments tertiaires recouverts d'alluvions récents. Elle prend la forme d'un vaste marécage avant d'être drainée. Les terres sont limoneuses, relativement riches et favorables au développement de l'agriculture.

Malgré la présence de nombreuses friches, cette dernière en occupe encore la majeure partie. Contrairement à celle du reste de la Plaine comtadine, elle fait la part belle aux vergers que complètent les cultures maraichères.

Les parcelles sont souvent étroites, étirées en longueur, et liées aux canaux d'irrigation, lesquels sont sensiblement plus présents que dans le reste de la Plaine comtadine. Des haies brises vents structurent l'espace et en font une véritable « huerta » où les vues sont rapidement bloquées par le végétal.

Le Pays des Sorgues est quant à lui découpé en parcelles plus vastes, souvent destinées aux céréales ou à la prairie. Les haies brise-vent sont présentes mais plus espacées que dans le reste de la plaine. Aussi, se côtoient des portions de territoire où la vue porte loin et un paysage beaucoup plus clos à l'ombre de la végétation, en bordure de ruisseau. Son patrimoine naturel est également notable, et reconnu par plusieurs zonages d'inventaire et protection de la biodiversité.

Sur l'ensemble de la plaine, si les bois et les bosquets sont très peu étendus et limités aux collines, l'arbre n'en est pas moins très présent au travers du maillage de haies, des alignements d'arbres et des ripisylves qui accompagnent les cours d'eau et les canaux.

La plaine dans son ensemble est un espace très habité. En dehors des villes et villages, de nombreux bâtiments agricoles et habitations isolées sont implantés au cœur du parcellaire agricole. Cette occupation traditionnelle présente parfois un réel intérêt patrimonial. Le patrimoine bâti lié à l'eau est également déterminant dans l'identité paysagère de la plaine et la marque dans son ensemble, malgré une présence particulière dans le Pays des Sorgues. Moulins, anciennes fabriques, lavoirs, ponts, roues à aubes parsèment ainsi les cours d'eaux et s'infiltrèrent jusqu'au cœur des villes.

L'accélération de l'urbanisation sur les dernières années est toutefois porteuse d'enjeux paysagers forts. Aux implantations traditionnelles dans les zones agricoles se sont ainsi adjointes de nombreuses constructions nouvelles qui risquent de perturber durablement la vocation agricole de la plaine. En terme paysager, il est toutefois à noter que ces constructions sont peu perceptibles depuis les voies de communication en raison de l'omniprésence des haies.

La pression urbaine dans le pourtour des villes et villages est encore plus notable et se traduit par du mitage et par la présence de nombreuses friches agricoles, victimes de la spéculation foncière et de la déstructuration de l'espace. Dans le Pays des Sorgues, elle va jusqu'à se traduire par un véritable continuum urbain qui s'étend entre le Thor et l'Isle-sur-la-Sorgue. Leurs entrées présentent à ce titre une image qui n'est pas à la hauteur de la qualité de ce territoire.

## La plaine agricole

La structure de bocage avec son maillage des haies et le réseau de canaux d'irrigation qui s'y rattache caractérisent ce paysage. Un riche patrimoine accompagne cette structure : patrimoine végétal d'arbres feuillus et patrimoine bâti lié à l'eau. L'irrigation et la mise en valeur de ces terres relativement riches ont fait de cet espace une véritable huerta vouée aux vergers et cultures maraîchères. Les parcelles sont souvent modestes, étirées en longueur, en liaison avec les canaux d'irrigation. Les tunnels en plastique sont utilisés pour la production de primeurs. Le maillage de haies organise l'espace, sa densité et son orientation, principalement Est---Ouest, varie suivant les lieux. Le cyprès marque fortement le paysage.

Des haies composites souvent plus basses sont aussi présentes (aubépine, prunellier, prunier de Ste---Lucie etc.) Le plus fréquemment (c'est-à-dire à l'exception de surfaces céréalières et de prés de fond de vallée), les vues sont donc bloquées, l'espace cloisonné.

L'arboriculture est la première activité agricole des exploitations de l'Isle sur la Sorgue ; les vergers sont particulièrement présents au Sud du ban communal. Les paysages façonnés par l'arboriculture sont variés, en fonction des fruits produits (dominante de pommes), des hauteurs et des formes des arbres (haute-tige, basse-tige, différents palissages...), de la taille des parcelles, de l'usage ou non de filets protecteurs...

Les paysages de la plaine agricole sont également caractérisés par une forte dispersion de l'habitat. La mise en valeur du terroir a imposé des formes d'habitat liées à des modes de tenures parfaitement adaptées au maraîchage, à prédominance de petite propriété ; chaque maison dispersée est alors siège d'exploitation. La maison maraîchère est modeste et de construction rapide. Quelques grands domaines se distinguent dans la plaine ; ils se signalent par leur portail d'entrée, leur allée monumentale plantée. Les mas se composent de plusieurs volumes accolés, limités à un étage sur rez-de-chaussée. Les façades sont ouvertes sur le Sud, souvent ombragées par des platanes ou tilleuls. Velorgues et Petit Palais sont structurés autour d'un noyau ancien dense de maisons jointives, quelques commerces et services.

Des petites routes permettent de découvrir des espaces secrets, abrités du regard par des haies. Les axes principaux offrent un paysage de voie rapide à grande circulation.

### La plaine agricole



Vue depuis l'aire de stationnement du supermarché localisé Cours Fernande Peyre



Chemin du Bosquet



Route des Courses



Chemin des Calades



Le Grand Campredon



Chemin de la Siouplait



Chemin du Petit Hôpital



Chemin des Jonquiers



Vue depuis la RD 175, en limite du territoire communal

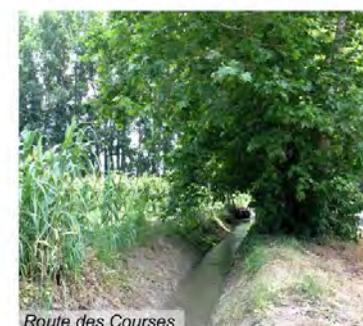
## L'eau dans les paysages

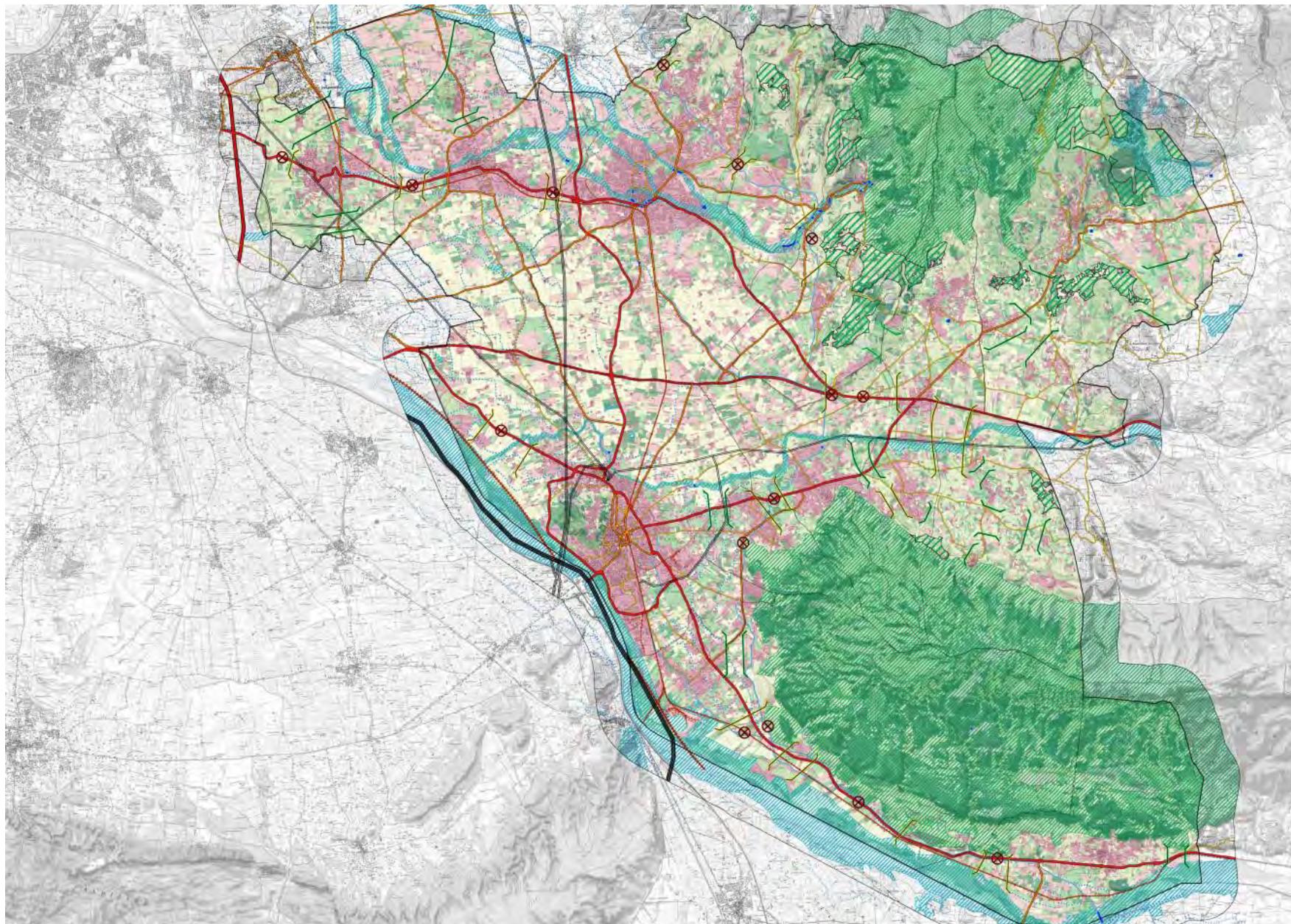
La Sorgue dont la source se situe à Fontaine de Vaucluse est une rivière pérenne. D'origine karstique, c'est une rivière froide qui ne transporte pas de matériel organique fertilisant les terres, contrairement aux autres cours d'eau qui sillonnent la plaine comtadine : l'Auzon, la Nesque, l'Ouvèze ou le Calavon au Sud. Elle a permis le développement d'une végétation médio-européenne exceptionnelle en milieu méditerranéen (exemple: chênes pédonculés). La Sorgue a été très tôt canalisée.

Tout un système d'irrigation s'est construit au cours des siècles et en particulier au XIX<sup>ème</sup> siècle avec le canal de Carpentras. Il s'accompagne d'un riche patrimoine : seuils, ponts, martelières. Le réseau hydrographique et hydraulique se trouve donc composé par les ruisseaux naturels, les canaux d'irrigation principaux, leurs branches secondaires, les fossés...

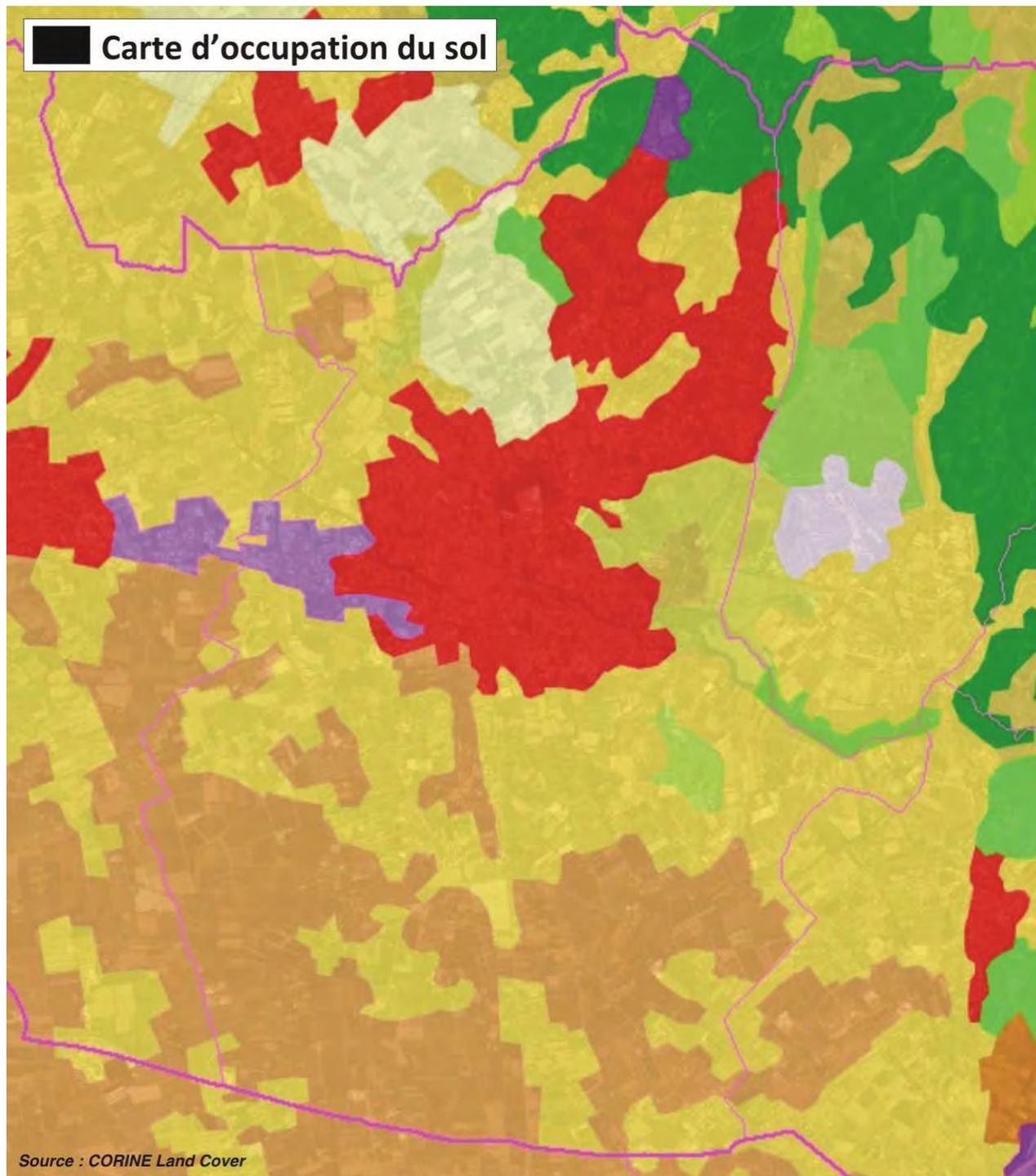
Un riche patrimoine industriel borde les canaux et les Sorgues : l'eau a été utilisée comme force motrice pour les moulins (à blé, à huile, à étoffe), pour l'artisanat et l'industrie : fabriques textiles, papeteries etc. Les ripisylves accompagnant les cours d'eau et canaux constituent un potentiel biologique important. La modernisation de l'irrigation (passage d'un réseau gravitaire à un réseau sous pression) a des répercussions importantes en termes paysagers et environnementaux. Les canaux connaissent régulièrement des problèmes de gestion, liés au coût d'entretien d'ouvrages souvent anciens, mais aussi du fait de l'extension des zones urbaines ou de l'abandon de l'arrosage lié au rachat de terres par des non agriculteurs.

### L'eau dans les paysages





## Carte d'occupation du sol



Source : CORINE Land Cover

## LES GRANDS ÉQUILIBRES ÉCOLOGIQUES DU TERRITOIRE COMMUNAL I.1.1. Fonctionnalités écologiques

### *Une mosaïque agricole de productions diversifiées*

Le territoire l'islois présente une mosaïque paysagère du fait d'une agriculture très dynamique et d'une diversification des productions.

La carte ci-contre présente les principales occupations du sol, hors urbanisation qui couvre par un tissu discontinu des quartiers résidentiels et des zones industrielles et artisanales, un 1/5 à 1/6 du territoire :

- ▣ Les prairies (et/ou friches) ;
- ▣ Les systèmes culturaux et parcellaires complexes, dédiés aux céréales, au maraîchage en plein champ et aux cultures sous serres ;
- ▣ Les terres arables hors périmètre d'irrigation ;
- ▣ Le vignoble
- ▣ L'arboriculture et petits fruits ;
- ▣ Les forêts, pelouses et pâturages naturels, sur les pentes des Monts de Vaucluse.

A noter l'extraction de matériaux, sur le site des Plâtrières, aujourd'hui abandonné / anciennement exploité .

- ▣ Tissu urbain discontinu
- ▣ Zones industrielles et commerciales
- ▣ Extraction de matériaux
- ▣ Systèmes culturaux et parcellaires complexes
- ▣ Vergers et petits fruits
- ▣ Terre arable hors périmètre d'irrigation
- ▣ Prairies
- ▣ Pelouses et pâturages naturels
- ▣ Forêts mélangées
- ▣ Forêts de conifères

## I.1.2. Les continuités écologiques

Une des mesures phares de la Loi du 12 juillet 2010 portant sur « l'Engagement National pour l'Environnement », dite Grenelle 2, est la mise en place d'une Trame verte et bleue, déclinée de l'échelon national au niveau local, qui vise à préserver et à remettre en bon état les continuités écologiques qui permettent le déplacement des espèces.

En effet, une des premières causes de la perte de biodiversité est la destruction des habitats naturels par les aménagements liés aux activités humaines et la fragmentation qui en résulte. Les effets de ces menaces peuvent être accentués par le phénomène de réchauffement climatique qui peut entraîner des déplacements d'espèces au-delà de leurs aires de distribution actuelles.

L'expression « **corridor écologique** » désigne un ensemble de milieux qui relie fonctionnellement entre eux différents habitats vitaux pour une espèce ou pour un groupe d'espèces (habitats, sites de reproduction, de nourrissage, de repos, de migration, etc.).

Ces structures éco-paysagères permettent de connecter ou reconnecter entre elles plusieurs sous-populations (patches). Ils sont donc vitaux pour le maintien de la biodiversité animale et végétale et pour la survie à long terme de la plupart des espèces.

### La réglementation de la Trame verte et bleue

La Trame verte et bleue se compose de trois éléments principaux :

**Les réservoirs de biodiversité** : « C'est dans ces espaces que la biodiversité est la plus riche et la mieux représentée. Les conditions indispensables à son maintien et à son fonctionnement sont réunies. Ainsi une espèce peut y exercer l'ensemble de son cycle de vie : alimentation, reproduction, repos » (COMOP, 2010). Autrement dit, les réservoirs de biodiversité représentent des habitats d'espèces.

**Les corridors écologiques** : « Ce sont des voies de déplacement empruntées par la faune et la flore, qui relient les réservoirs de biodiversité. Ces liaisons fonctionnelles entre écosystèmes ou habitats d'une espèce permettent sa dispersion et sa migration » (COMOP 2010). Il existe plusieurs structures de corridors.

**Les cours d'eau** : « La continuité écologique pour les cours d'eau se définit comme la libre circulation des espèces biologiques et leur accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri et le bon déroulement du transport naturel des sédiments ainsi que les connexions notamment latérales avec les réservoirs biologiques » (COMOP, 2010).

En termes d'objectifs réglementaires, le Code de l'environnement (article L.371-1) assigne à la Trame verte et bleue les objectifs suivants :

- ⇒ Diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces et prendre en compte leurs déplacements dans le contexte du changement climatique,
- ⇒ Identifier, préserver et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques,
- ⇒ Préserver les zones humides,
- ⇒ Prendre en compte la biologie des espèces sauvages,
- ⇒ Faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvages,
- ⇒ Améliorer la qualité et la diversité des paysages.

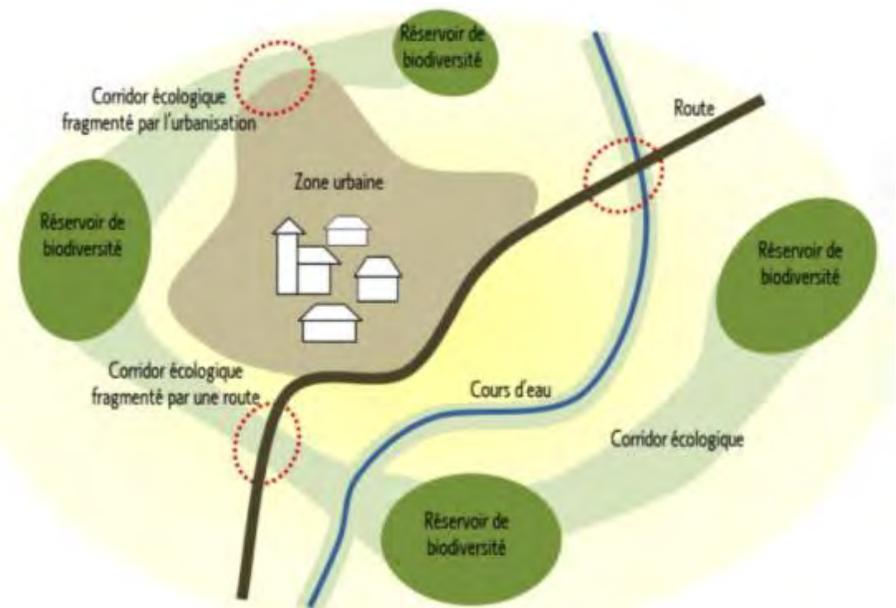
### Les Corridors écologiques de L'Isle-sur-la-Sorgue

**Ce sont des continuums aquatiques, boisés et agricoles.**

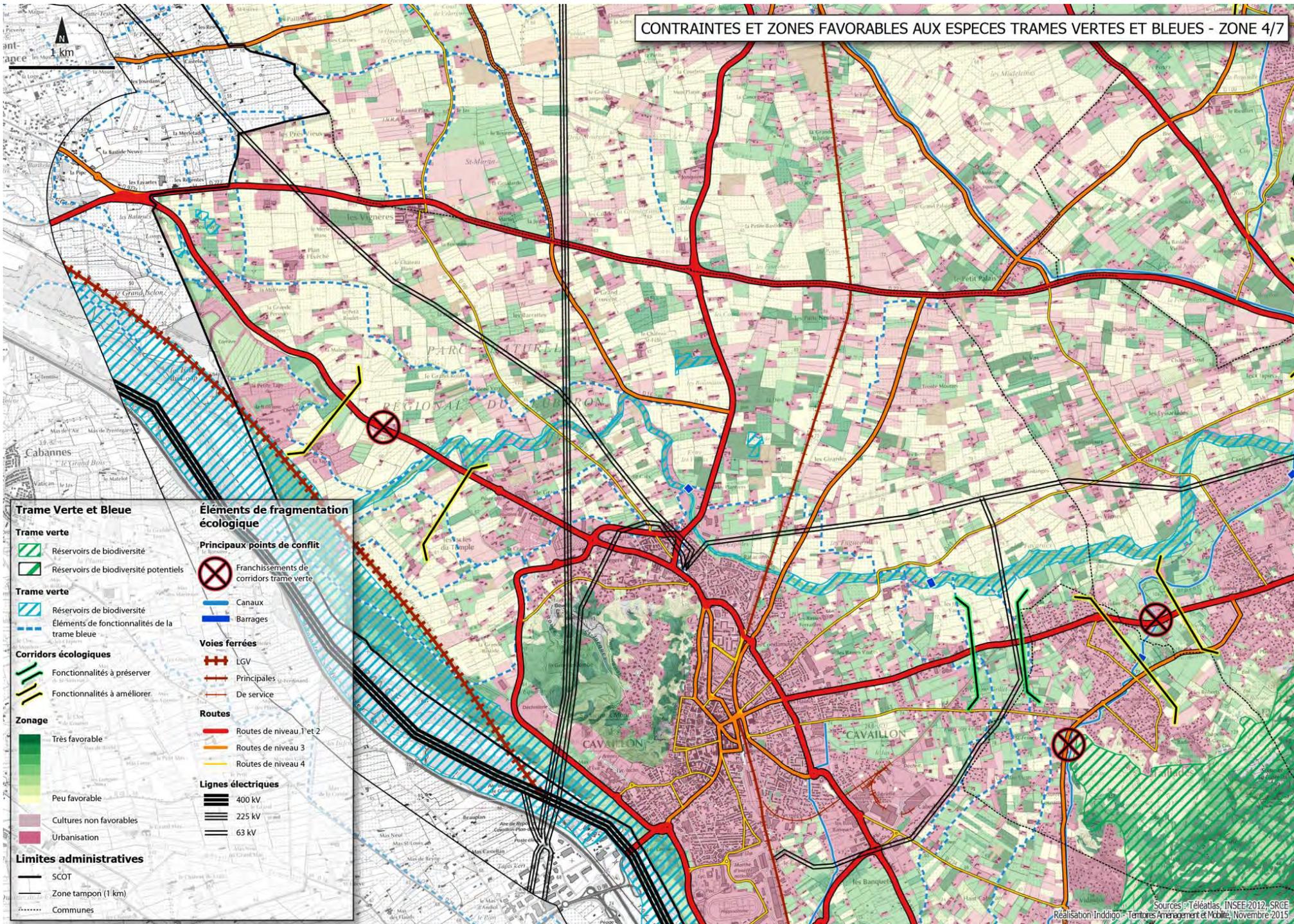
A l'échelle communale, le corridor écologique principal est représenté par le réseau des Sorgues. Ce dernier possède une double fonction de connexion aquatique et terrestre.

Dans une moindre mesure, mais dont le rôle n'est tout de même très important, le Canal de Carpentras, le Petit et Grand Mourgon et les divers canaux d'irrigation constituent un maillage indispensable à la vie aquatique et au déplacement de la biodiversité.

Les boisements associés aux espaces agricoles représentent des espaces utilisés par la faune et la flore terrestre, qui permettent une connexion entre les corridors représentés par les cours d'eau. Enfin, l'espace agricole forme une trame indispensable au fonctionnement des liens écologiques.

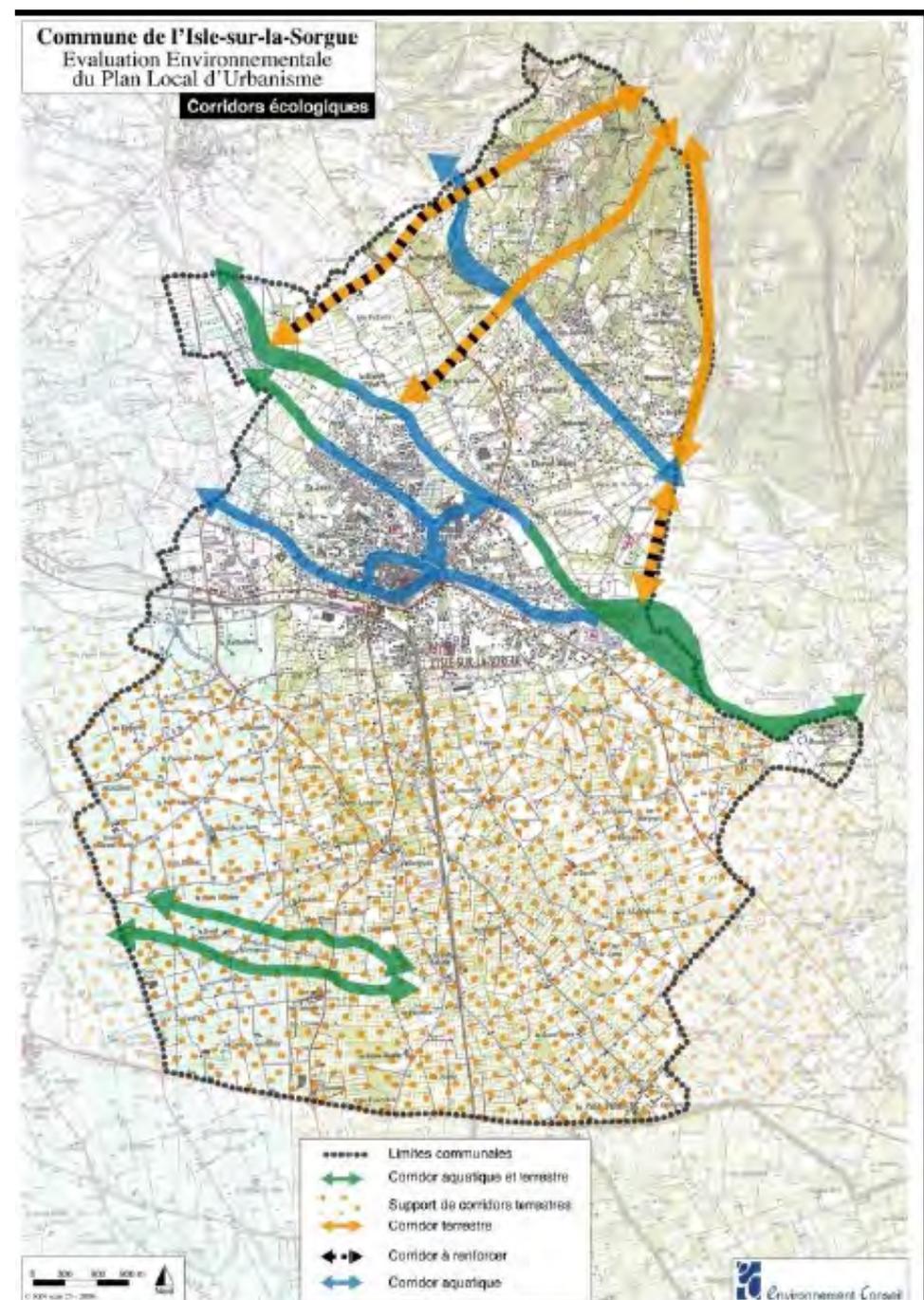


Concept de la trame verte et bleue



Sources : Téléatlas, INSEE 2012, SRGE  
 Réalisation : Inddigo - Territoires Aménagement & Mobilité, Novembre 2015





*La carte proposée indique les corridors communaux principaux potentiels identifiés à partir d'une pré-étude par photo aérienne.*

An aerial photograph showing a vast, dense field of bright green, feathery aquatic plants, likely duckweed, covering a shallow body of water. The plants are packed closely together, creating a textured, carpet-like appearance. The water is a dark, muted green color, and the overall scene is illuminated by natural light, highlighting the vibrant green of the vegetation.

## 1.2. La biodiversité floristique & faunistique

## I.2.1. Les mesures de protection ou gestion du patrimoine naturel

### Le site Natura 2000 « Les Sorgues et l'Auzon »

Conformément à la Directive « Habitats », la commune de L'Isle-sur-la-Sorgue abrite un site Natura 2000 : « Les Sorgues et l'Auzon ».

Ce site ambitionne la gestion des habitats naturels et par un contrat de rivière afin de remplir les objectifs suivants :

- ⇒ l'amélioration de la qualité de l'eau ;
- ⇒ l'amélioration de la gestion des inondations ;
- ⇒ la conciliation des usages avec la préservation du milieu ;
- ⇒ l'amélioration de la connaissance et de la gestion de la ressource.

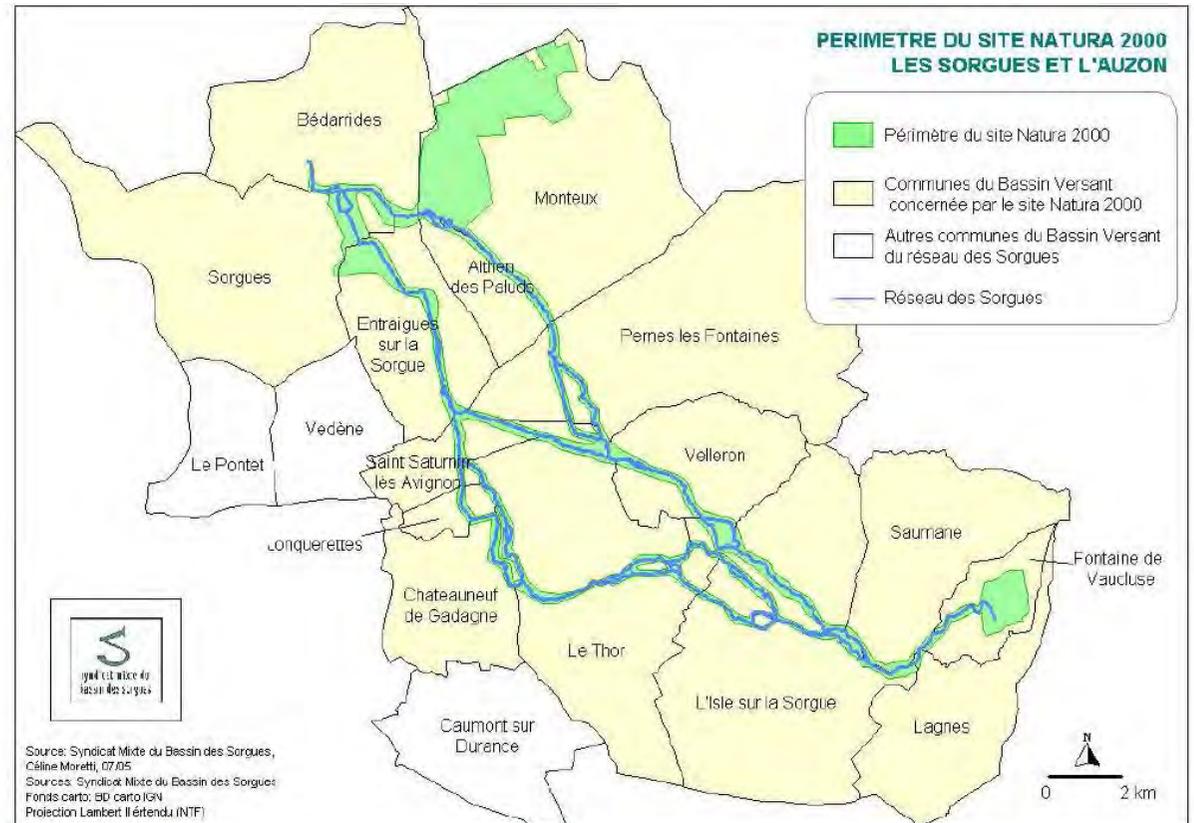
Le régime atypique de l'hydrosystème des Sorgues détermine un peuplement floristique et faunistique original dont on ne trouve pas d'équivalent dans des cours d'eau de plaine du Sud de la France.

Les études scientifiques ont permis de recenser sur le site Natura 2000 « Les Sorgues et l'Auzon » (les inventaires ne sont pas disponibles à l'échelle communale stricte) :

- 16 habitats de l'Annexe I de la Directive Habitats – dont 4 prioritaires – parmi les 133 répertoriés dans l'annexe I de la Directive européenne « Habitats ».
- 18 espèces l'Annexe II de la Directive Habitats – dont 1 prioritaire - parmi les 203 répertoriés dans l'annexe II de la Directive « Habitats ». Les espèces inventoriées sont des espèces animales ; pas d'espèces végétales de l'Annexe II sur le site.

L'animation de la démarche d'élaboration du Document d'Objectif a été confiée depuis 2002 au Syndicat Mixte du Bassin des Sorgues et menée en étroite collaboration avec les représentants du Comité de Pilotage du site et les services déconcentrés de l'Etat.

La mise en application des mesures de gestion peut passer par l'adhésion volontaire de documents de gestion pluriannuels. Un cahier des charges type doit être fourni dans le DocOb pour définir les modalités de mise en œuvre des mesures contractuelles de gestion des sites. Ils permettront aux signataires (propriétaires, agriculteurs, forestiers, chasseurs, pêcheurs, associations, communes...) d'être rémunérés pour les travaux et les services rendus à la collectivité.



Carte 4 : zonage du site Natura 2000 (Code : FR9301578). Source : Syndicat Mixte du Bassin des Sorgues

### Le réseau Natura 2000 : un outil de gestion délégué à l'échelle locale

Le réseau écologique européen est issu de la convention de Berne de 1979 dont se sont inspirées les directives :

- « Oiseaux » (directive 79/409/CEE du Conseil des Communautés européennes du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages) ;
- « Habitats » (directive 92/43/CEE du Conseil des Communautés européennes du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et la flore sauvages).

## Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) : un inventaire national des richesses naturelles

### La Z.N.I.E.F.F. n°84-129-100 « Monts de Vaucluse »

Les Monts de Vaucluse, espace naturel présent au nord est de la commune, constituent le plus vaste massif montagneux du département. Cette formation karstique dont les falaises viennent s'arrêter à l'aplomb de la résurgence de la Sorgue sur la commune de Fontaine-de-Vaucluse donne lieu à de nombreuses richesses. De ce fait, la partie sud-occidentale du massif est soumise au climat méditerranéen avec une sécheresse très prononcée due à l'infiltration de l'eau dans un substrat très fissuré. Les altitudes relativement élevées rencontrées dans les Monts de Vaucluse expliquent un étagement de la végétation. Sur la commune de L'Isle sur la Sorgue, on retrouve l'étage mésoméditerranéen qui correspond aux formations climaciques de la chênaie verte et de la chênaie pubescente méditerranéenne. La plupart des pinèdes de Pin d'Alep, des garrigues à Chêne kermès et Romarin et les pelouses à Brachypode rameux en font partie et constituent la série évolutive précédant ces deux formations.

Les Monts de Vaucluse présentent un intérêt faunistique exceptionnel. Y a été recensée une soixantaine d'espèces animales patrimoniales dont 17 espèces déterminantes. On y trouve une grande diversité de chauves-souris ainsi qu'une avifaune nicheuse locale composée d'espèces rupicoles, forestières et de milieux ouverts : par exemple, le Vautour percnoptère, le Grand-duc d'Europe, le Circaète Jean-le-blanc, le Guêpier d'Europe, la Huppe fasciée, la Pie-grièche écorcheur, le Bruant proyer, le Faucon hobereau (nicheur abondant), le Pic épeichette...

Les Invertébrés patrimoniaux des Monts de Vaucluse comprennent à la fois des Odonates, des Coléoptères comme le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*), des Orthoptères comme le Criquet provençal (*Arcyptera microptera kheili*), le Criquet de l'Aphyllante (*Euchorthippus chopardi*), remarquable et typique des milieux ouverts et rocaillieux, chauds et très xériques et la spectaculaire Magicienne dentelée (*Saga pedo*), des Lépidoptères comme l'Azuré du Serpolet (*Maculinea arion*), le Sphinx de l'Epilobe (*Proserpinus proserpina*), des Arachnides comme le remarquable Scorpion jaune languedocien (*Buthus occitanus*) ou bien encore des Myriapodes comme la Scolopendre ceinturée (*Scolopendra cingulata*).

Les Monts de Vaucluse sont intéressants de par leur grande diversité d'habitats avec des espaces escarpés au fond des combes, des milieux ouverts, des pelouses rocaillieuses, des massifs forestiers, et des agrosystèmes renfermant des messicoles remarquables.

### La Z.N.I.E.F.F. n° 84-100-140 « Les Sorgues »

Zone de 410 hectares répartie sur une quinzaine de communes dont la commune de L'Isle sur la Sorgue, elle est essentiellement caractérisée par la rivière « La Sorgue » et ses habitats associés avec la présence de l'ensemble des formations végétales d'un cours d'eau. Les espèces et habitats ont été décrits précédemment.

Trente-six espèces animales sont représentées dont 5 sont déterminantes :

- l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), petite libellule noire et bleue ;
- le *Acinopus megacephalus*, Coléoptère comportant un thorax soudé à la tête ;
- les Trichoptères (*Rhyacophila sp.*), insectes à larve aquatique dont raffolent la Truite (*Salmo trutta fario*), l'Ombre commun (*Thymallus thymallus*) et le Cincle plongeur (*Cinclus cinclus*) ;
- la Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*), dont les larves qui vivent enfouies dans les sables et les limons organiques pendant 3 à 5 ans ont besoin d'une eau bien oxygénée
- l'Apron du Rhône (*Zingel asper*), petit poisson aux mœurs nocturnes vivant sur les radiers ;
- le Rollier d'Europe (*Coracias garrulus*), magnifique oiseau aux couleurs flamboyantes.

La combinaison de la constance annuelle de la température, d'un débit d'étiage élevé et d'un régime de crue non destructeur sont favorables à une grande diversité de peuplements de plantes aquatiques immergées et des berges, dont certains à des stades d'évolution ultime.



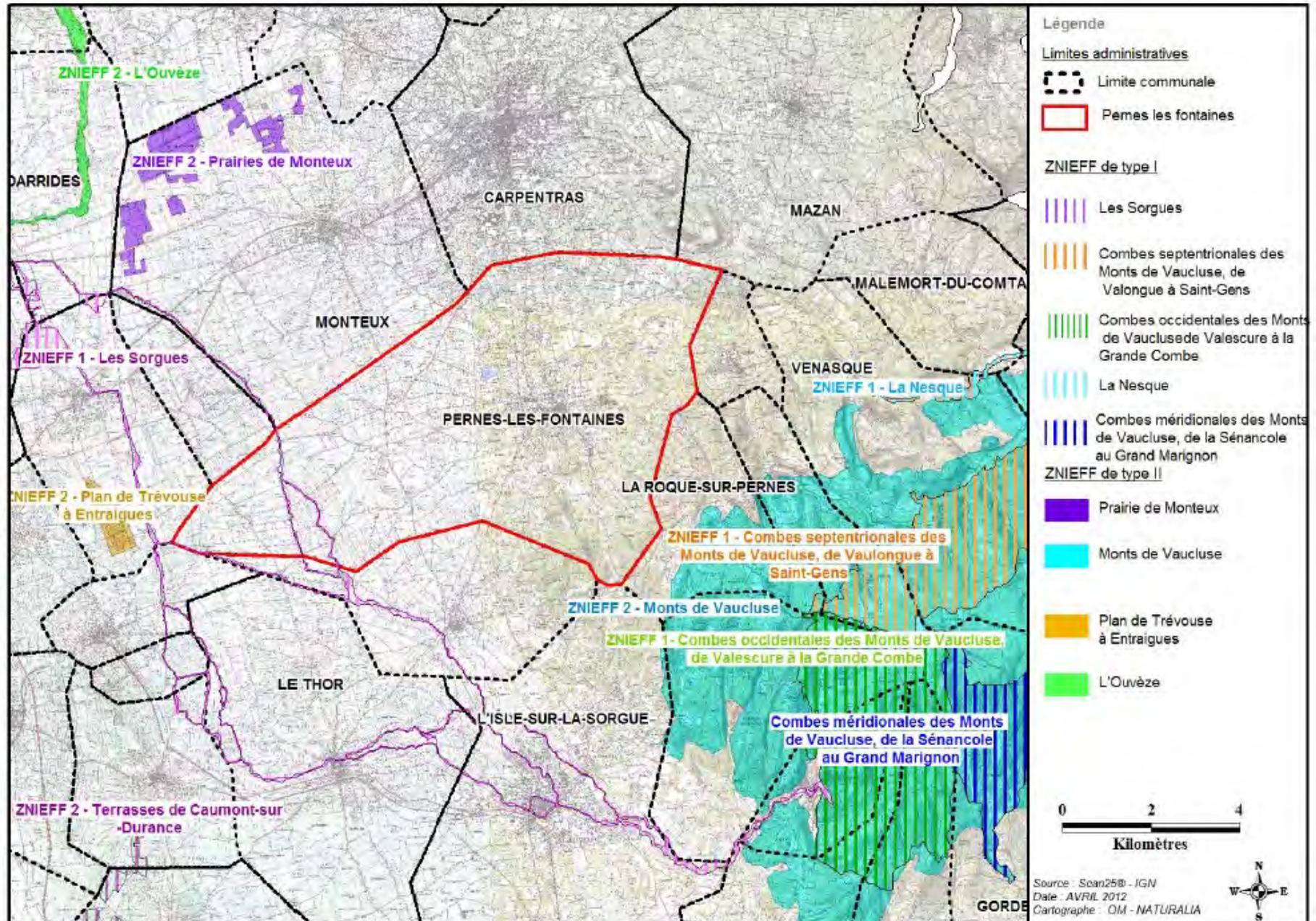
Photographie 22 : Grand-duc d'Europe  
(*Bubo bubo*)



Photographie 23 : Pie-grièche écorcheur  
(*Lanius collurio*)

Les périmètres d'inventaires

à proximité immédiate de la commune de L'ISLE-sur-la-Sorgue



## I.2.2. La biodiversité floristique et faunistique : habitats & espèces

### La flore communale : une grande diversité

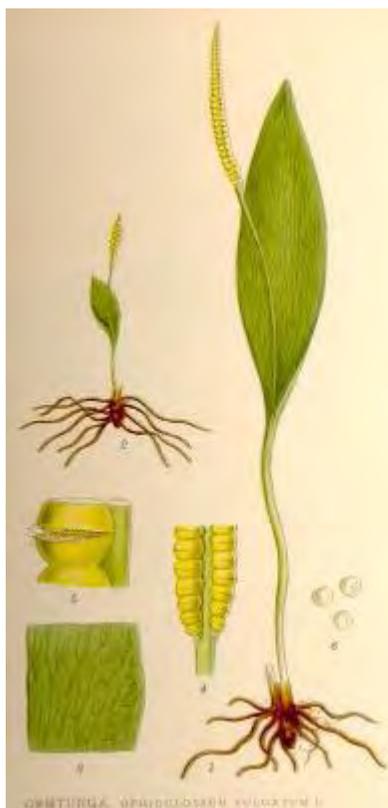
La commune de l'Isle-sur-la Sorgue possède une flore variée grâce à la présence de milieux très différents. Les Monts de Vaucluse abritent des espèces typiquement méditerranéennes tandis que la plaine agricole plus fraîche se compose d'une flore spontanée médio-européenne, les abords des bras de Sorgue ainsi que la végétation aquatique représentent des associations végétales d'un grand intérêt de part leur composition originale en Provence et leur état de conservation.

### Les espèces protégées ou remarquables sur la commune

D'après les inventaires effectués par M. ROUX, en charge du Vaucluse au Conservatoire National Botanique Méditerranéen de Porquerolles, aucune espèce protégée, que ce soit au niveau national (arrêté du 20 janvier 1982), régional (arrêté du 9 mai 1994 complétant la liste nationale) ou figurant sur les listes annexes de la Directive européenne 92/43 (Directive Habitats) n'a été identifiée sur la commune.

La *Sclerochloa dura*, espèce rare en France, est présente en limite de commune, de manière très localisée dans des milieux de conditions similaires (zone de piétinement).

Certaines espèces protégées ou remarquables sont présentes non loin des limites communales, telle la Garidelle Fausse-Nigelle (*Garidella nigellastrum*), plante messicole (adaptée au cycle des moissons) protégée nationalement et inscrite au livre rouge des espèces menacées de France. Celle-ci a peu de probabilité de s'implanter sur la commune car très empirique et quasiment éteinte en France (2 stations présentes en Vaucluse, dont une implantée dans une culture cynégétique à une centaine de mètres des limites communales).



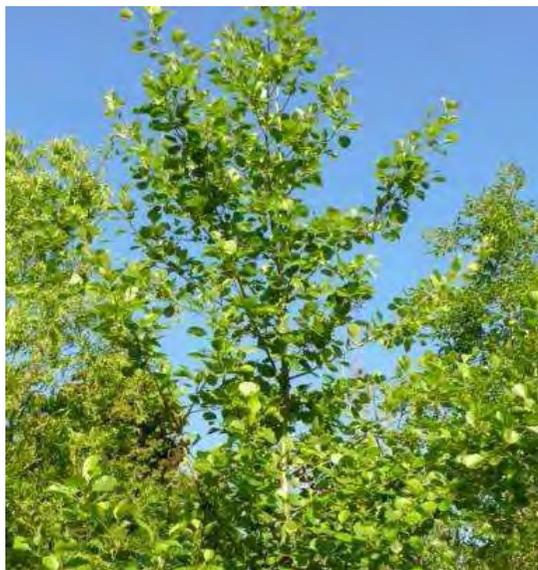
Par ailleurs, des données historiques indiquent que certaines espèces pourraient potentiellement être observées de nouveau de manière spontanée sur la commune de l'Isle sur la Sorgue. C'est le cas notamment de :

- ♦ La Nigelle de France (*Nigella gallica*), plante protégée au niveau national, est pérenne sur le versant occidental des Monts de Vaucluse et spontanée sur certaines communes de la plaine comtadine ;
- ♦ L'Ophioglosse commun (*Ophioglossum vulgatum*), plante protégée au niveau régional, est présente de manière spontanée sur certaines communes voisines de la plaine comtadine avec des stations pérennes très localisées.
- ♦ Le Cumin pendant (*Hypocoum pendulum*) et la Dauphinelle pubescente (*Consolida pubescens*), plantes messicoles vivant sur des terrains calcaires. .

## Des habitats d'intérêt majeur pour la biodiversité



Forêt alluviale des Sorgues



Ripisylve à *Aulne glutineux*



David TATIN - CEEP 84



La commune de L'Isle-sur-la-Sorgue abrite plusieurs habitats d'intérêt majeur pour la biodiversité.

### La yeuseraie

C'est un habitat composé de Chênes verts (*Quercus ilex*) en boisements clairsemés ou en garrigue. C'est un stade d'évolution plus mature que la Pinède. Les espèces végétales et animales vivant dans cet habitat sont caractéristiques du climat méditerranéen, à savoir des espèces thermophiles et xérophiles. C'est un habitat en progression vers le nord à cause du réchauffement climatique mais relativement peu représenté à l'échelle de la commune.

### La pinède à Pin d'Alep

Composé de Pins d'Alep (*Pinus halepensis*), cet habitat est très bien représenté sur la commune. Il représente un stade d'évolution entre des habitats de ligneux bas (thym, romarin...) et la chênaie verte ou pubescente selon les caractéristiques agronomiques de la zone. Très sensible au feu, cette essence est également très adaptée à des incendies fréquents (PPR Incendies) puisque la dissémination des fruits n'est effective que sous de fortes chaleurs. Les essences présentes dans la pinède à Pin d'Alep sont une transition entre des habitats ouverts et une chênaie : le chêne vert ne germe qu'à l'ombre d'une forêt. La faune y est également proche de celle des chênaies.

### Les prairies de fauches de basse altitude

La surface des prairies est en régression constante du fait de la déprise agricole, de l'évolution des pratiques culturales et de leur remplacement par des cultures estimées plus rentables. Plusieurs fauches ou un pâturage permanent sont nécessaires pour maintenir le milieu en l'état et éviter que des fruticées ne s'y installent. Les prairies de fauche représentent un habitat ouvert favorable à la présence de micromammifères, d'insectes et d'autres animaux herbivores. Peu ou pas du tout amendées, ces espaces attirent également les proies des rapaces diurnes et nocturnes ainsi qu'un grand nombre d'oiseaux insectivores. Ces zones jouent également un rôle tampon lors de fortes précipitations ou de crues en fonction de leur emplacement.

### Les ripisylves : un linéaire boisé le long des cours d'eau

Les ripisylves possèdent de multiples fonctions dont certaines sont primordiales et irremplaçables. La dégradation de ce milieu engendre des conséquences négatives sur la biodiversité, mais également sur la lutte contre les inondations, la pollution diffuse et les échanges entre espèces. Composée d'Aulnes glutineux (*Alnus glutinosa*) ou de Peupliers blancs (*Populus alba*), la ripisylve des Sorgues est plus ou moins bien conservée mais devient de plus en plus restreinte. Elle abrite une biodiversité très importante et doit être protégée.

## Une faune adaptée aux diverses conditions

La commune abrite également une grande variété d'animaux. Tout comme la flore, les conditions abiotiques très différentes rencontrées sont à l'origine de cette intéressante biodiversité.

L'hydro-système des Sorgues et la forêt méditerranéenne de Saint-Antoine constituent des réservoirs de biodiversité qu'il y a lieu de relier par des corridors écologiques. Les autres cours d'eau tels que le **vallat des Taches**, le **ruisseau de Catherine**, le **Grand Mourgon**, la **Sorguette**, le **Jullian** et les canaux tels que le **Canal de Carpentras**, le **Canal de L'isle** jouent également un rôle de corridor biologique.

### L'avifaune remarquable...

#### ...des milieux aquatiques

#### ...des boisements alluviaux et des haies

Le Lorient d'Europe (*Oriolus oriolus*)

Le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*).

La Perdrix rouge (*Alectoris rufa*)

La Huppe fasciée (*Upupa epops*)

La Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*)

Le Tarier pâtre (*Saxicola torquatus*)

Le Torcol fourmilier (*Jynx torquilla*).

#### ...des garrigues, zones agricoles de collines et forêts méditerranéennes

La Fauvette pitchou (*Sylvia undata*)

La Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)...

#### ...des villes et espaces urbanisés

L'Effraie des clochers (*Tyto alba*)

L'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*)...



Photographie 11 : Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)



Photographie 12 : Cincle plongeur (*Cinclus cinclus*)



Photographie 13 : Huppe fasciée (*Upupa epops*)



Photographie 14 : Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)

Source : Evaluation Environnementale réalisée dans le cadre du PLU (Airele, mai 2016)

## Les mammifères remarquables

### Le Castor d'Europe

Les Sorgues abritent un noyau de population historique du Castor d'Europe (*Castor fiber*) qui a permis à cette espèce de survivre et de pouvoir étendre aujourd'hui son aire de répartition vers le nord.

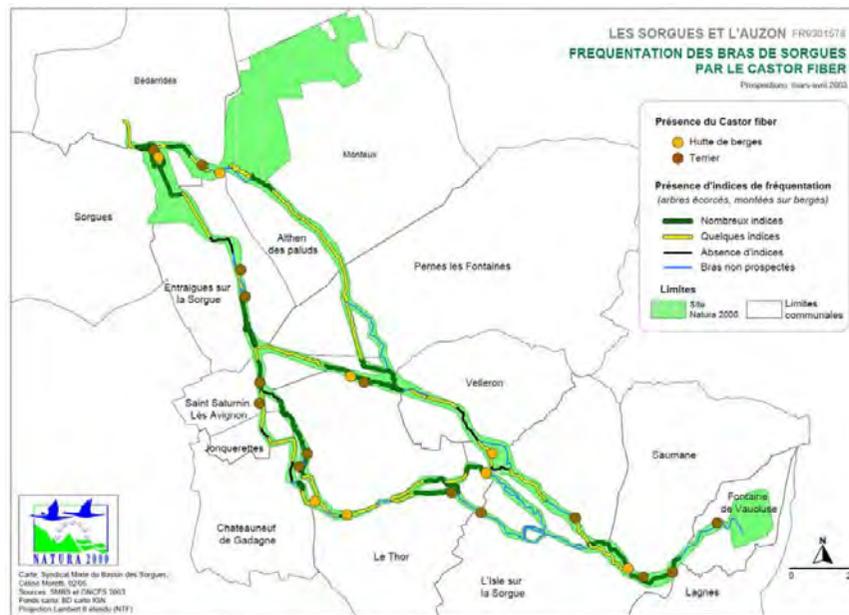
Plus grand rongeur aquatique d'Europe, crépusculaire et nocturne, il affectionne particulièrement les cours d'eau riches en végétation rivulaire dont il se nourrit. Il vit dans une hutte ou un terrier qu'il renforce avec des amas de branches. L'habitation favorite du Castor des Sorgues est un terrier creusé dans la berge, dont l'entrée se situe obligatoirement sous l'eau.

Un terrier et deux huttes ont été inventoriés suite à une prospection des bras de Sorgues menée par le Syndicat Mixte du Bassin des Sorgues et l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (O.N.C.F.S.) en mars 2003. Elle a permis de confirmer la présence du rongeur sur l'ensemble du cours d'eau.

Au minimum, six familles de Castor d'Europe (*Castor fiber*) sont présentes sur la commune.



Photographie 15 : traces fraîches de nourrissage



Carte 3 : localisation du Castor fiber sur le réseau des Sorgues

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présents	Potentiels	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présents	Potentiels
Belette d'Europe	Mustela nivalis	X		Loir gris	Myoxus glis		X
Blaireau européen	Meles meles		X	Musaraigne sp.	Sorex sp	X	
Campagnol sp.	Microtus sp.		X	Putois d'Europe	Mustela putorius		X
Castor d'Europe	Castor fiber	X		Ragondin	Myocastor coypus	X	
Chevreuil européen	Capreolus capreolus	X		Rat des moissons	Micromys minutus		X
Crocidure sp.	Crocidura sp.		X	Rat musqué	Ondatra zibethicus	X	
Ecureuil roux	Sciurus vulgaris	X		Rat noir	Rattus rattus	X	
Fouine	Martes foina	X		Rat surmulot	Ratus norvegicus	X	
Hérisson	Erinaceus europaeus	X		Renard roux	Vulpes vulpes	X	
Lapin de Garenne	Oryctolagus cuniculus	X		Sanglier	Sus scrofa	X	
Lérot	Eliomys quercinus		X	Souris domestique	Mus domesticus	X	
Lièvre d'Europe	Lepus europaeus	X					

Tableau 5 : Mammifères présents et potentiels au niveau de l'emprise du projet

## Les Chiroptères

Les milieux les plus favorables aux chiroptères (chauves-souris) sont les zones utilisées comme territoires de chasse, zone de parturition et/ou d'hivernage ou axes de déplacement :

- le réseau des Sorgues (ripisylves) ;
- les prairies et pelouses ;
- les cavités souterraines, ponts, vieilles batisses, arbres creux ;
- la lisière des bosquets et des haies.

La Z.N.I.E.F.F. I « Les Sorgues », fait mention de deux espèces de Chauve-souris : le Vespertilion à oreilles échanquées et la Noctule de Leisler (en migration).

La majorité d'entre-elles viennent de l'inventaire lié au site Natura 2000 « Les Sorgues et l'Auzon » ainsi que du GCP.



Murin à oreilles échanquées  
(© INPN-MNHN)



Pipistrelle (© INPN-MNHN)



Pipistrelle (© INPN-MNHN)

L. Arthur



Petit rhinolophe

Tableau : espèces observées au Thor, Velleron  
et L'Isle sur la Sorgue depuis 1990  
par le Groupe Chiroptères de Provence 2008  
contact : GCP, rue Villeneuve, 04230 Saint-Etienne-les-  
Orgues, emmanuel.cosson@gcprovence.org

Liste des espèces du Vaucluse		Abrév.	Ann II N2000	L'Isle sur la Sorgue	84
Petit rhinolophe	Rhinolophus hipposideros	R hip	H		*
Grand rhinolophe	Rhinolophus ferrumequinum	R fer	H		*
Barbastelle d'Europe	Barbastella barbastellus	B bab	H		*
Minioptère de Schreibers	Miniopterus schreibersi	M sch	H		*
Murin à oreilles échanquées	Myotis emarginatus	M ema	H	*	*
Murin de Bechstein	Myotis bechsteini	M bec	H		(*)
Murin de Capaccini	Myotis capaccinii	M cap	H		*
Grand murin	Myotis myotis	M myo	H		*
Petit murin	Myotis blythii	M bly	H		*
Murin de Daubenton	Myotis daubentoni	M dau		*	*
Murin à moustaches	Myotis mystacinus	M mys			*
Murin de Natterer	Myotis nattereri	M nat			*
Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri	N les		*	*
Sérotine commune	Eptesicus serotinus	E ser			*
Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	P pip		* et / ou	*
Pipistrelle pygmée	Pipistrellus pygmaeus	P pyg		*	*
Pipistrelle de Nathusius	Pipistrellus nathusii	P nat			*
Pipistrelle de Kuhl	Pipistrellus kuhli	P kuh		*	*
Vespère de Savi	Hypsugo savii	H sav			*
Oreillard roux	Plecotus auritus	P aur			*
Oreillard gris	Plecotus austriacus	P aus			*
Molosse de Cestoni	Tadarida teniotis	T ten			*
<b>Total</b>				<b>5 ou 6</b>	<b>21 (1)</b>

H:espèces inscrites à l'annexe II de la Directive Habitat / 0:donnée antérieure à 1980 / \*: présent / (\*): à confirmer

**Les Amphibiens et Reptiles :**  
**des animaux discrets et vulnérables**

Les milieux favorables aux Amphibiens sont les cours d'eau et les fossés plus ou moins en eau selon leur typologie et la saison. Le courant et la présence de poissons dans les cours d'eau sont néfastes à leur reproduction. Les zones boisées sont intéressantes pour l'hibernation de ces animaux.

La canalisation sous-pression de la plupart des canaux d'irrigation de la plaine agricole a conduit à la diminution des populations d'Amphibiens, profitant d'une eau de bonne qualité et de la faible quantité de poissons. Les Amphibiens sont aujourd'hui fortement menacés par cette perte d'habitat, en plus de la pollution diffuse de plus en plus importante des zones humides existantes.

Les milieux secs et chauds sont quant à eux plus favorables à la majorité des Reptiles, exceptées la Couleuvre à collier (*Natrix natrix*), la Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) et la Couleuvre d'Esculape (*Elaphe longissima*). Les deux premières espèces sont présentes dans les Sorgues et chassent les Poissons à l'affût au fond de l'eau. La dernière affectionne tout particulièrement les zones forestières où elle chasse les oiseaux notamment.

Ordre	Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Observation	Potentiel
Anoures	Alytidae	Alytes obstetricans	Alyte accoucheur	X	
Squamates	Colubridae	Coronella austriaca	Coronelle lisse		X
Squamates	Colubridae	Natrix natrix	Couleuvre à collier	X	
Squamates	Colubridae	Elaphe longissima	Couleuvre d'esculape		X
Squamates	Colubridae	Natrix maura	Couleuvre vipérine	X	
Anoures	Bufo	Bufo bufo	Crapaud commun	X	
Anoures	Bufo	Bufo calamita	Crapaud calamite		X
Anoures	Ranidae	Pelophylax ridibundus	Grenouille rieuse	X	
Squamates	Lacertidae	Podarcis muralis	Lézard des murailles	X	
Squamates	Lacertidae	Lacerta bilineata	Lézard vert	X	
Squamates	Lacertidae	Lacerta lepida	Lézard ocellé		X
Anoures	Pelodytidae	Plodytes punctatus	Pélodyte ponctué		X
Anoures	Hylidae	Hyla meridionalis	Rainette méridionale	X	
Urodèles	Salamandrid	Triturus helveticus	Triton palmé	X	

Tableau 7 : liste des espèces d'Amphibiens et Reptiles observées et potentielles



Photographie 17 : Lézard vert  
(*Lacerta bilineata*)



Photographie 18 : Alyte accoucheur  
(*Alytes obstetricans*)

### Les Poissons des Sorgues

La commune se situe dans la zone piscicole du « Rhithron » et du « Rithopotamon ». Classée en première catégorie, cette zone accueille une population d'Ombre commun (*Thymallus thymallus*) et de Truite fario (*Salmo trutta fario*) en mélange avec des espèces du potamon : Blageon (*Leuciscus sorfia*), Vairon (*Phoxinus phoxinus*), Goujon (*Gobio gobio*), Chevesne (*Leuciscus cephalus*), Barbeau (*Barbus barbus*), Loche-Franche (*Nemacheilus barbatulus*), Spirlin (*Alburnoides bipunctatus*), Bouvière (*Rhodeus amarus*), Anguille (*Anguilla anguilla*), Epinoche (*Gasterostoma aculeatus*), Hotu (*Chondrostoma nasus*), Chabot (*Cottus gobio*), Toxostome (*Chondrostoma toxostoma*), Lamproie de Planer (*Lampetra aculeatus*).

Les activités humaines entraînent des perturbations significatives sur les fonctionnalités du milieu et notamment sur le peuplement piscicole comme en témoigne le déficit en poissons adultes d'Ombres communs (*Thymallus thymallus*) évalué à près de la moitié des potentialités du milieu (Source : Syndicat Mixte du Bassin des Sorgues).

Les espèces concernées par Natura 2000 sont présentées dans le tableau ci-contre.

Les Mourgons abritaient autrefois un peuplement piscicole ainsi qu'une diversité biologique (Amphibiens, Insectes, ...) quasiment comparable à celui des Sorgues. Aujourd'hui pollué par l'agriculture et d'un débit moins important, son intérêt biologique n'est plus remarquable.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection Nationale	LR France	Berne	Dir Hab
<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette		LC		
<i>Telestes souffia</i>	Blageon		NT	Be III	An. II
<i>Rhodeus sericeus</i>	Bouvière		LC		Annexe II
<i>Cottus gobio</i>	Chabot		DD		Annexe II
<i>Lampetra planeri</i>	Lamproie de Planer	Art 1	LC	Be III	Annexe II
<i>Chondrostoma toxostoma</i>	Toxostome		NT	Be III	An. II

Tableau 8 : liste des espèces de Poissons concernés par Natura 2000

### Les Invertébrés remarquables

Les ripisylves des Sorgues offrent des habitats favorables aux Odonates et aux Lépidoptères.

Les espèces remarquables figurent dans le tableau ci-contre.

Deux espèces d'invertébrés aquatiques (*Bythinella sorgica* et *Rhyacophila vallisclusae*) sont endémiques au réseau des Sorgues.

Ordre	Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Présent	Potentiel
Lépidoptères	Arctiidés	Callimorpha	L'Ecaille chinée		X
Odonates	Coenagrionidés	Coenagrion mercuriale	L'Agrion de Mercure		X
Lépidoptères	Nymphalidés	Euphydryas aurinia	Damier de la Succise		X
Coléoptères	Cerambycidés	Cerambyx cerdo	Grand capricorne		X
Coléoptères	Cerambycidés	Lucanus cervus	Lucane cerf-volant		X

Liste des espèces d'Insectes observées et potentielles



### La végétation immergée des rivières : un milieu de vie privilégié

La végétation immergée abrite également de nombreuses espèces en tant que zone de refuge et de repos pour les populations de poissons. Ces habitats sont les premiers à subir une perturbation lors de pollutions chimiques ou organiques. Ils sont aussi trop souvent victimes d'un piétinement par des pratiquants des loisirs aquatiques (canoë, kayak, baignade, pêche). L'absence de régulation de cette fréquentation va entraîner une profonde modification des habitats des Sorgues.

Outre cet aspect biologique, cet habitat donne aux Sorgues une spécificité de plus. La vie est donc organisée autour et au sein de cet habitat qui est adapté aux conditions physico-chimiques remarquablement stables de ce cours d'eau.

## La biodiversité des zones bâties

Les zones bâties de L'Isle-sur-la-Sorgue abritent une biodiversité importante et diversifiée en raison de l'omniprésence du réseau des Sorgues sur le territoire communal, mais aussi de la persistance de structures paysagères telles que les haies et la présence d'une flore et une faune liées aux espaces urbains.

### Des espèces des milieux aquatiques

La flore aquatique est très présente sur la commune : bien qu'exceptionnelle en Vaucluse, elle reste commune sur le territoire national. On observe notamment la Ache aquatique (*Apium nodiflorum*), la Renoncule à feuilles capillaires (*Ranunculus trichophyllus*), le Potamo pectiné (*Potamogeton pectinatus*) et le Potamo perfolié (*Potamogeton perfoliatum*).

L'habitat d'intérêt communautaire « **Végétation immergée des rivières** » (Corine 24.4, Natura 2000 3260) est identifié sur la commune. A noter la présence de la Pesse commune (*Hippuris vulgaris*), seule population Vauclusienne sur les Sorgues.

### La flore urbaine

La flore urbaine, bien que peu étudiée, semble peu présente au sein de L'Isle sur la Sorgue. Les alignements de Platanes (Corine Biotope 84.1 : Alignement d'arbres) qui structurent le paysage, bien que dépérissant à vive allure, constituent parfois, notamment lors de présence de cavité, des abris pour une faune remarquable : rapaces nocturnes, insectes, chauves-souris... Les parcs et jardins arborés constituent également des espaces de nature au sein de la ville, qui abritent ou nourrissent de nombreux oiseaux et insectes



### La faune des villes et espaces urbanisés

L'Effraie des clochers (*Tyto alba*) est une chouette toute blanche qui niche souvent dans les vieux bâtiments.

L'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) était autrefois très abondante. Elle nichait dans les remises et les mas. Les populations nicheuses sont de plus en plus menacées par les pratiques agricoles intensives et la disparition des troupeaux.

### Les haies, chemins de biodiversité

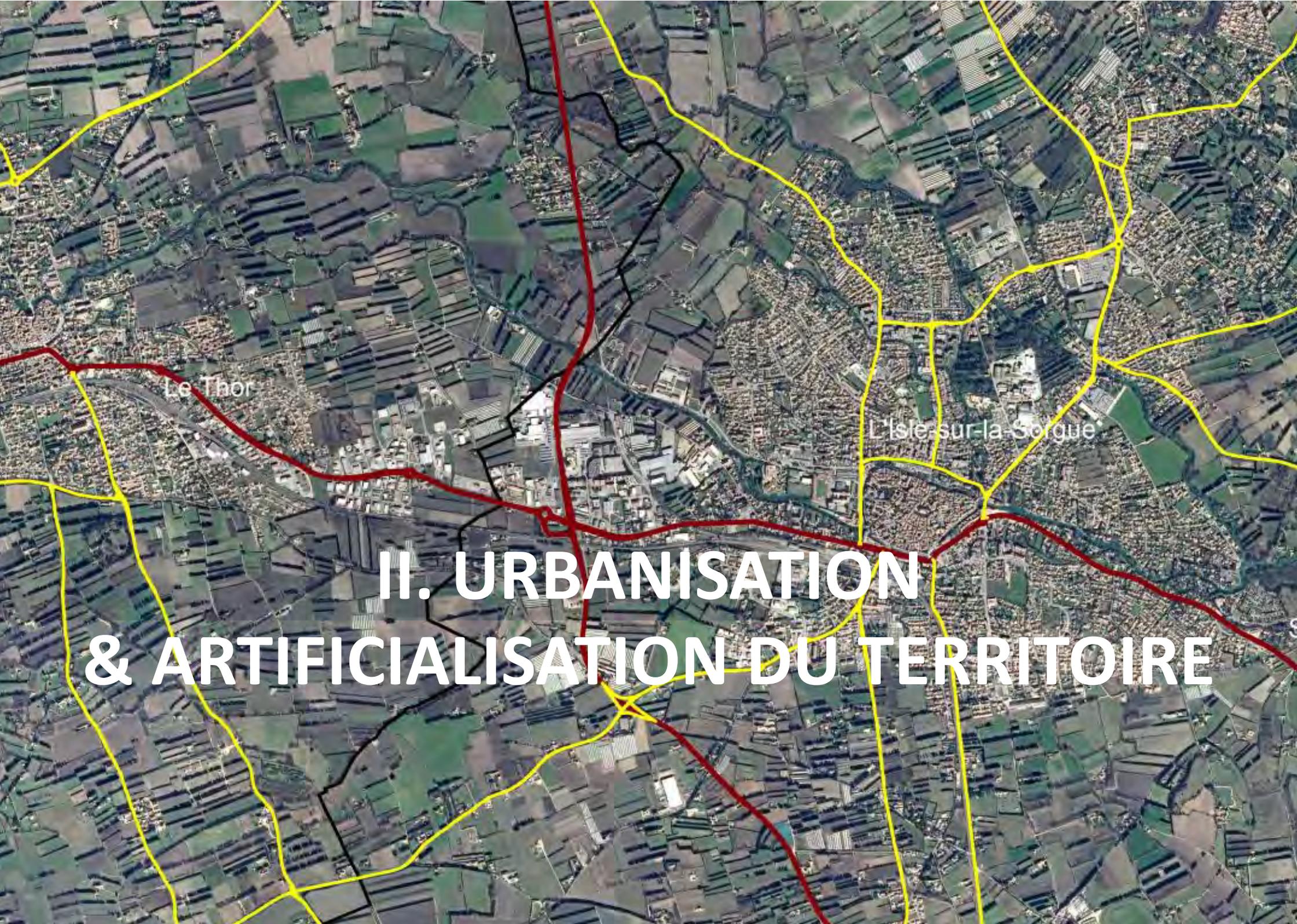
Les haies structurent le paysage de la plaine du réseau des Sorgues. En nombre important sur la commune, elles présentent trois types :

- les haies monospécifiques sans ourlet herbacé se composent de Cyprès sempervirens (*Cupressus sempervirens*), Cyprès laylandes (*Cupressocyparis laylandii*) et plus rarement d'Orme champêtre (*Ulmus minor*). Elles ne présentent pas une biodiversité remarquable ;

- les haies monospécifiques avec ourlet herbacé sont composées des mêmes essences mais sont colonisées par la végétation de bordure de haie. On y retrouve notamment la Clématite vigne blanche (*Clematis vitalba*), le Bryone (*Bryonia dioica*), la Garance voyageuse (*Rubia peregrina*) et la Garance des teinturiers (*Rubia tinctorum*).

- les haies plurispécifiques avec ourlet herbacé révèlent une grande biodiversité, notamment pour la strate arbustive. On retrouve en majorité des Aubépines à un stile (*Crataegus monogyna*).

De nombreux animaux et végétaux vivent, transitent ou se réfugient dans ces linéaires boisés. Multifonctionnelles, les haies assurent protection éolienne et régulation climatique, frein à l'érosion hydrique et éolienne, épuration naturelle, abri pour les bêtes, protection, éléments du paysage, structuration, amélioration du cadre de vie; délimitation des parcelles et source de revenus (filière bois-énergie).



Le Thor

L'Isle-sur-la-Sorgue

# II. URBANISATION & ARTIFICIALISATION DU TERRITOIRE

## II. URBANISATION ET ARTIFICIALISATION DU TERRITOIRE COMMUNAL

### II.1. La qualité de l'urbanisme et Paysages

II.1.1. La dispersion du patrimoine bâti (mitage)

II.1.2. L'étalement urbain

II.1.3. Les infrastructures de communication (routières, ferroviaires...)

II.1.4. Les limites-transitions entre espaces urbanisés & espaces naturels et/ou agricoles

### II.2. Le morcellement des entités paysagères

II.2.1. L'occupation du sol

II.2.2. Les évolutions de la mosaïque paysagère

### II.3. La gestion-protection du territoire vis-à-vis de la fréquentation touristique

III.3.1. Les outils de gestion des espaces naturels sensibles (protégés et/ou remarquables)

- L'Espace Naturel Sensible (ENS) « les Plâtrières »
- Les zones humides

III.3.2. Les outils de gestion et de planification du territoire

- L'Opération Grand-Site (OGS) de Fontaine-de-Vaucluse
- Le futur PNR du Mont Ventoux...



## II.1. La qualité de l'urbanisme et des paysages

## II.1. La qualité de l'urbanisme et des paysages

L'urbanisation du territoire et son artificialisation ont des incidences plus ou moins fortes sur les paysages. Outre des perturbations des liens avec la géomorphologie et le climat (générateur et facteur de localisation et d'organisation du paysage), elles génèrent notamment des mutations profondes dans l'utilisation du sol auxquelles se combinent la qualité de l'urbanisme en terme de formes urbaines, dispersion des fonctions sur le territoire et de structuration des espaces.

### *Des formes d'urbanisation traditionnellement « groupées »*

Traditionnellement, les villes et les villages ont une forme dense et groupée. Jusqu'à la seconde moitié du 20<sup>ème</sup> siècle, les extensions restent bien connectées aux noyaux anciens, et conservent une typologie dense, structurée et révélatrice du lieu dans lesquelles elles s'inscrivent (relief ou plaine irriguée,...). Leurs implantations se déclinent selon différentes typologies, en général associées aux reliefs ou aux cours d'eau :

- en périphérie des plaines, calés sur un relief : Cavaillon, adossée à la colline St-Jacques ; Cabrières-d'Avignon, les Beaumettes ou Lagnes, situées aux pieds du plateau de Vaucluse, les Taillades, Robion, Oppède-le-Vieux, Maubec ou Mérindol, implantés aux pieds du Petit Luberon;
- dans le relief : implantés sur la rupture de pente du plissement de Châteauneuf-de-Gadagne ou nichés dans les premiers contreforts du plateau de Vaucluse (Saumane-de-Vaucluse et Fontaine-de-Vaucluse, Gordes) ;
- ♦ dans la plaine, associés aux cours d'eaux : les villes de l'Isle-sur-la-Sorgue et du Thor se situent dans la plaine et sont quant à elles liées aux bras de la Sorgue.
- ♦ dans la plaine, en situation de carrefour : quelques villages et des hameaux se développent au coeur de la plaine, sans se caler sur un relief ni être associés à un cours d'eau. Ces villages ou hameaux «-rues» se développent à partir d'un carrefour routier : Cheval-Blanc...

L'implantation et les formes urbaines anciennes sont peu consommatrices d'espaces et préservent au maximum les terres arables.

Toutefois, en dehors des villes et des villages, l'habitat est traditionnellement dispersé dans la plaine : lié à l'activité agricole, l'habitation se situe sur le tènement, dans le bâtiment agricole ou accolé à celui-ci. Fermes ou belles bastides témoignent aujourd'hui de ce passé.

Les évolutions récentes, notamment depuis la seconde moitié du 20<sup>ème</sup> siècle, montrent une accélération du phénomène de dispersion de l'habitat déconnecté des centres anciens, sans que ces constructions soient liées à l'activité agricole. Les villes et les villages s'étendent désormais dans les plaines ou dans les reliefs, bouleversant le rapport entre l'espace urbanisé et les espaces ruraux ou naturels.



Centre ancien de L'Isle-sur-la-Sorgue

### Un habitat dispersé dans l'espace agricole

Traditionnellement la plaine agricole était occupée par des constructions isolées à vocation agricole implantées sur le tènement. L'habitation était intégrée dans le corps de la ferme, des bastides ou des domaines viticoles.

Mais le phénomène s'est accéléré et il ne correspond plus aujourd'hui, ou que très rarement, à des besoins liés à l'activité agricole. On observe :

- ◆ Un mitage progressif du territoire par de l'habitat et une occupation de plus en plus importante par des non agriculteurs, risquant de mettre à mal le fonctionnement des exploitations et le devenir de l'agriculture (via le morcellement excessif des parcelles) ;
- ◆ La création d'ensembles bâtis autour de carrefours routiers et à partir de hameaux ou de mas (Velorgues, petit palais, la Tour de Sabran, les Vians, le petit Coustellet, Coustellet,...), pouvant entraîner un risque d'étalement urbain non maîtrisé dans la plaine à partir de ces poches d'urbanisation ;
- ◆ Un mitage important en raison de constructions isolées dans la plaine agricole, au sud de l'Isle-sur-la-Sorgue.

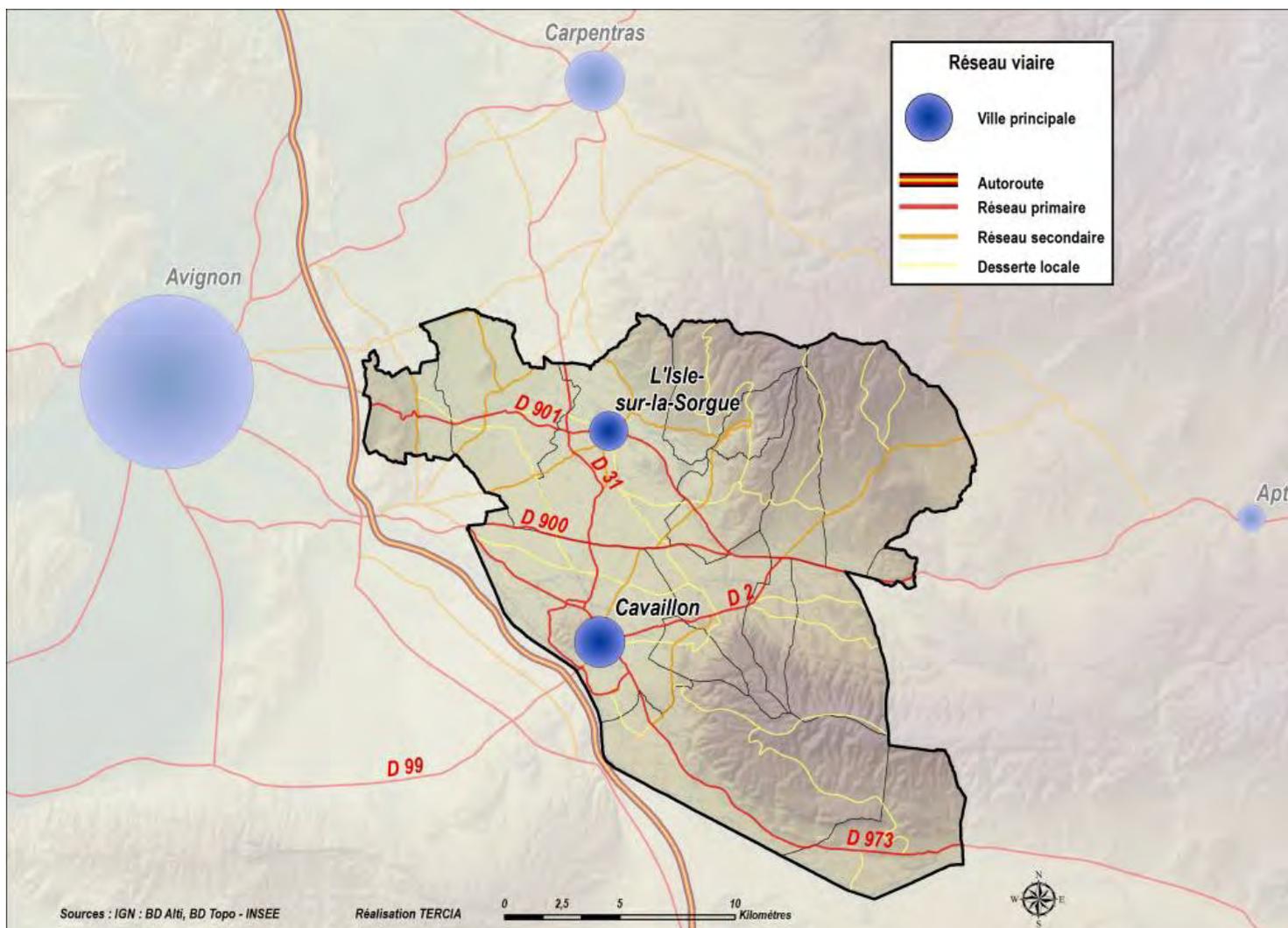


*Du domaine viticole traditionnel à l'habitat dispersé de la plaine*



*Constructions isolées dans la plaine agricole au sud de l'Isle-sur-la-Sorgue : mitage important*

*De nombreuses infrastructures de communication (routières, viaires, ferroviaires...)*



► **Un réseau de pénétrantes**  
reliant à un territoire e plus vaste que le SCoT

la **D 901**, sorte « d'épine dorsale » du nord du SCoT, relie d'est en ouest l'Isle-sur-la-Sorgue, Le Thor et Châteauneuf-de-Gadagne à Avignon. Cette voie a un caractère plus urbain que routier à la traversée des centres urbains ; La déviation du hameau de Coustellet permettra de conforter cette fonction, et de requalifier dans le même temps la traversée du hameau en rue ;

la **D 900** traverse le coeur du SCoT d'est en ouest. Elle relie Avignon à Apt en passant par Coustellet. Elle permet également de relier l'Isle-sur-la-Sorgue depuis Avignon Sud, via la RD938. Le Conseil départemental du Vaucluse classe la RD900 en route à grande circulation entre Avignon et Apt.

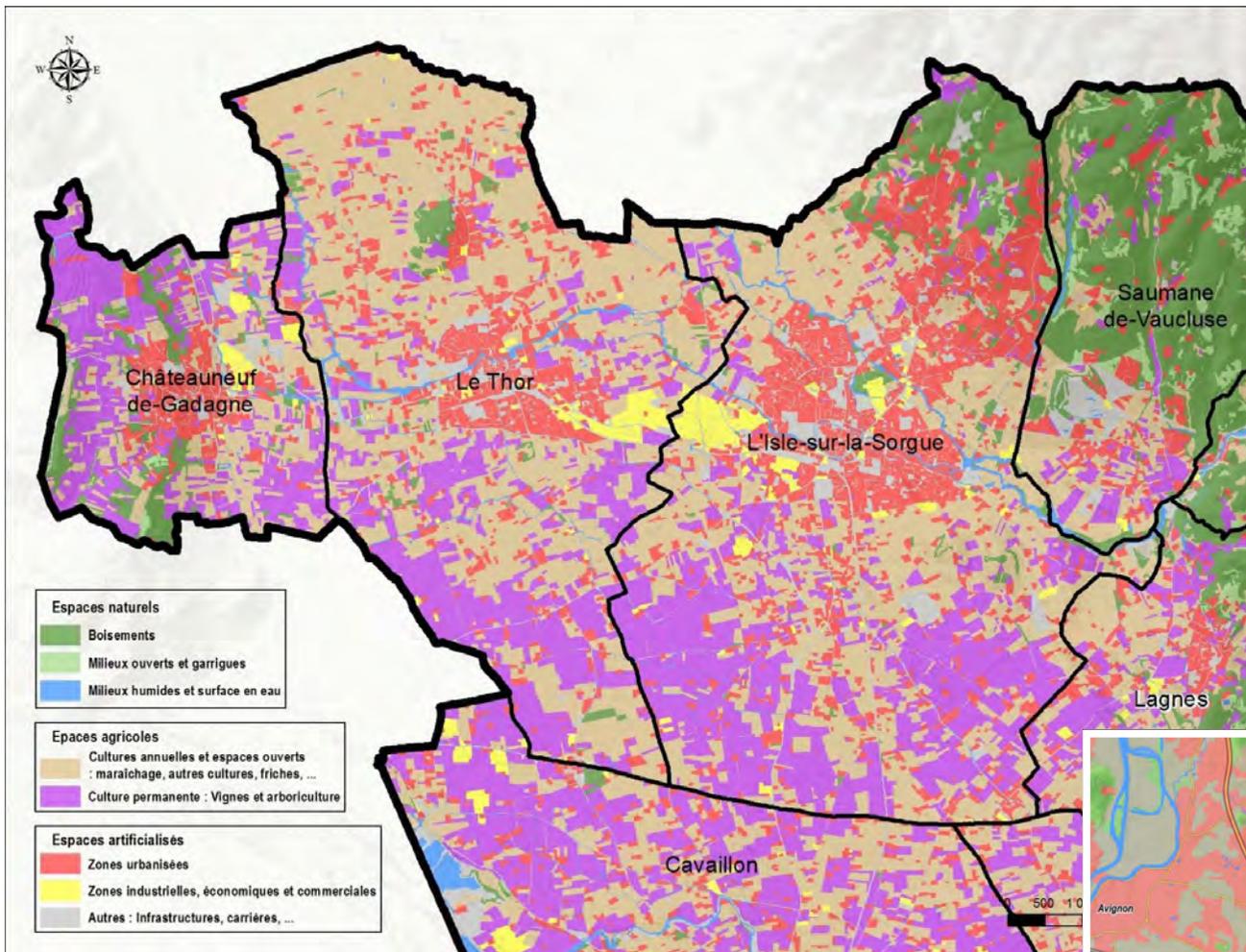
► **Un réseau de pénétrantes**  
reliant les villes et les villages

Les villes et les villages sont traditionnellement organisés autour d'un réseau de « pénétrantes » qui convergent vers les centres urbains, formant un réseau « en étoile » autour des villes et des villages. Parmi celles-ci, la RD 938 reliant l'Isle-sur-la-Sorgue à Cavaillon joue un rôle structurant à l'échelle du SCoT.

► **Un maillage de chemins communaux**  
denses dans les zones agricoles

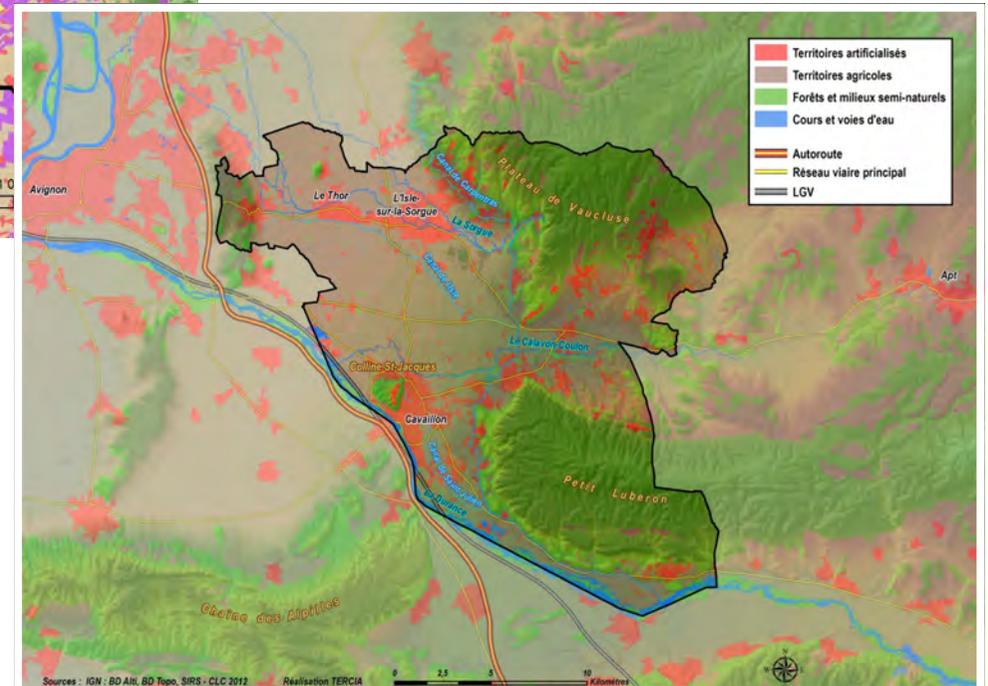
La plaine agricole a un important maillage de chemins communaux, correspondant à d'anciens cheminements agricoles qui ont été goudronnés.

**II. URBANISATION  
& ARTIFICIALISATION DU TERRITOIRE**  
**II.1. Qualité de l'urbanisme & Paysages**



**Un étalement urbain  
depuis le milieu du XX<sup>ème</sup> siècle**

Dès la deuxième moitié du XX<sup>ème</sup> siècle, et de manière plus intense dans les dernières décennies, l'urbanisation a accentué le mitage du territoire? Ce phénomène se traduit par le morcellement des espaces et des milieux naturels, qui se perçoit singulièrement par la dispersion et la fragmentation des espaces à vocations naturelles ou agricoles et par l'importance croissante des espaces artificialisés, correspondant aux zones urbanisées répondant aux fonctions résidentielles, industrielles, économiques et commerciales, infrastructurelles, extractives, etc. (figurées par des teintes différentes sur la carte ci-contre).



## Typologie des espaces urbanisés

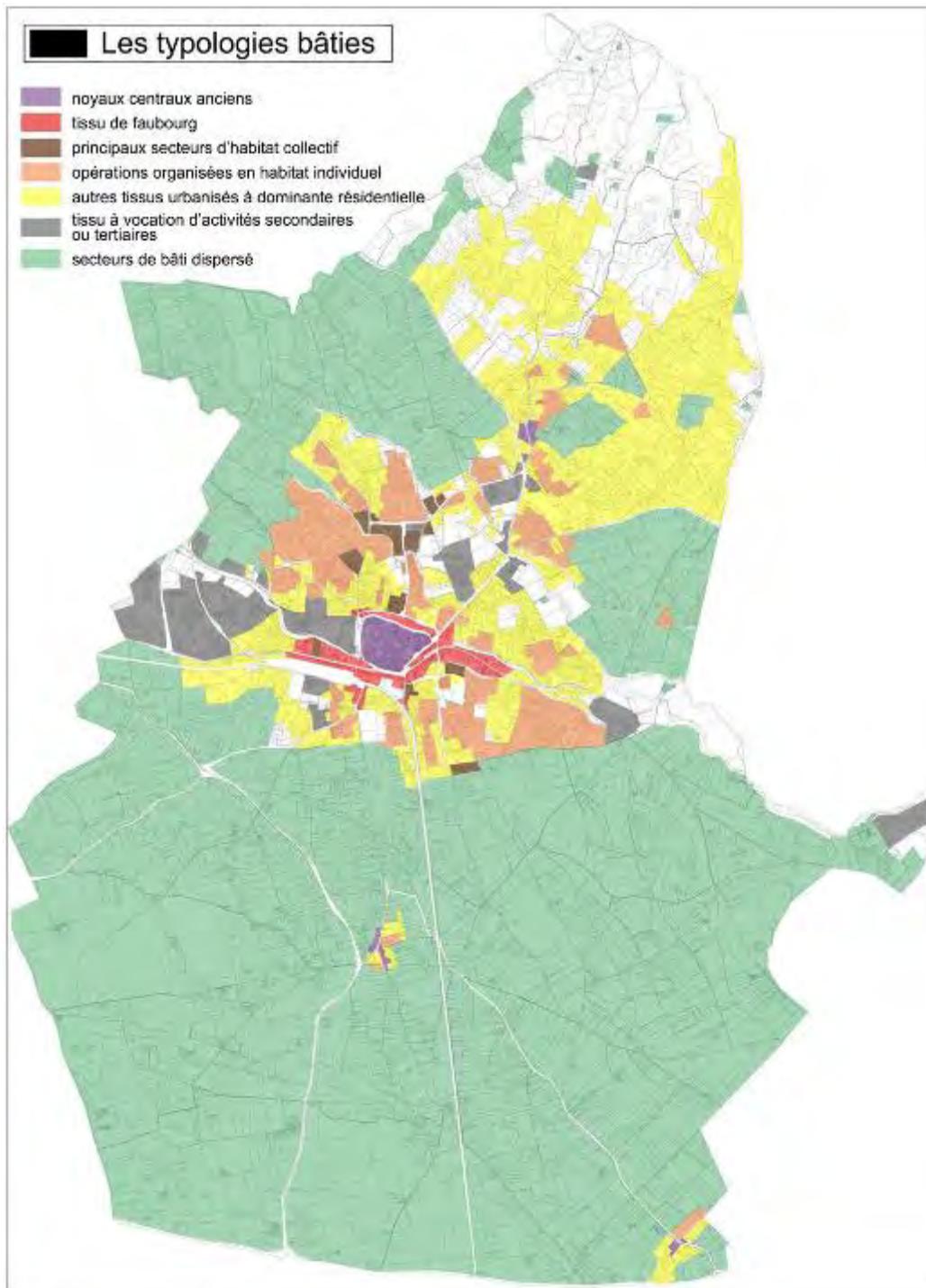
### Un quasi-continuum urbain entre l'Isle-sur-la-Sorgue / Le Thor

Le long de la RD901, les villes de l'Isle-sur-la-Sorgue et du Thor se sont développées dans la plaine, reliées au réseau des Sorgues. Les centres anciens sont denses et bien délimités, les dynamiques de construction qui se sont opérées depuis la seconde moitié du 20<sup>ème</sup> siècle ont généré une explosion de la tache urbaine autour des deux villes. Celles-ci tendent maintenant à se rejoindre. On observe :

- ☒ une amorce de « continuum urbain » le long de la RD901 entre Le Thor et l'Isle-sur-la-Sorgue, via des zones d'activités peu structurées : si désormais il paraît évident de considérer ces deux villes comme une seule agglomération, le risque est grand d'une perte de lisibilité et d'une banalisation des paysages le long de cet axe majeur, une image qui n'est pas à la hauteur de la qualité du patrimoine de ces villes et de leur environnement ;
- ☒ un développement urbain « en doigt de gant » orienté par le réseau hydrographique autour de l'Isle-sur-la-Sorgue : les rivières tendent à segmenter l'espace et créent des contraintes au développement de la ville. Les zones soumises au risque d'inondation sont fortement présentes, un PPRI a été prescrit ;
- ☒ une forte poussée de l'urbanisation résidentielle très peu dense vers le plateau de Vaucluse au niveau de l'Isle-sur-la-Sorgue et la colline de Thouzon au niveau du Thor ;
- ☒ une forte consommation des terres agricoles par l'urbanisation autour des villes et un accroissement des terres en friche à proximité des zones agglomérées.



Étalement de l'urbanisation autour de l'Isle-sur-la-Sorgue  
et liaison progressive entre les deux villes



### Des typologies bâties différenciées

La majeure partie du ban communal reste caractérisée par un bâti dispersé, desservi par un réseau dense de routes et chemins.

Le centre-ville, de taille limitée, est très bien marqué, grâce à son noyau historique emblématique. Il est entouré d'un tissu de faubourg relativement peu étendu.

L'extension de la ville, extrêmement conséquente en superficie, s'est opérée sous la forme de quartiers présentant des typologies et/ou des trames viaries bien spécifiques :

- \* les opérations organisées de type lotissement d'habitations individuelles,
- \* des secteurs d'habitat collectif,
- \* des secteurs à vocation d'activités.

A côté de ces quartiers aisément identifiables en termes de typologie bâtie, une part conséquente de l'urbanisation s'est opérée au gré des opportunités foncières, dessinant des tissus bâtis davantage teintés de mixité, mais parfois aussi de qualité urbaine moyenne.

Source : Rapport de Présentation du PLU (mai 2016)



## II.2. Outils de gestion & planification du territoire vis-à-vis de la fréquentation touristique

### Un contexte d'excellence patrimoniale...

La commune de l'Isle-sur-la-Sorgue s'inscrit dans un grand territoire qui présente des spécificités patrimoniales très reconnues, qui participent à la qualité du cadre de vie et à l'attractivité touristique, que reconnaissent et préservent et/ou accompagnent plusieurs démarches ambitieuses :

- le Parc Naturel régional du Luberon,
- Le (projet de) Parc Naturel Régional du Mont Ventoux,
- L'Opération Grand Site de Fontaine-de-Vaucluse,
- L'Espace Naturel Sensible des Plâtrières...

# Au cœur de problématiques d'aménagement liées au tourisme.

Les motivations de venue dans le territoire sont essentiellement liées à la découverte du patrimoine et des paysages, à la visite des villages du Luberon et des sites remarquables (Fontaine-de-Vaucluse), Antiquités et Brocantes à L'Isle-sur-la-Sorgue, ainsi qu'aux loisirs sportifs (Provence à vélo, Via Ferrata de Cavaillon, sports nautiques sur La Sorgue...). L'aménagement des sites touristiques attractifs et la préservation des paysages traversés pour s'y rendre revêtent une importance particulière pour préserver leur attractivité.

### ► La gestion des flux touristiques

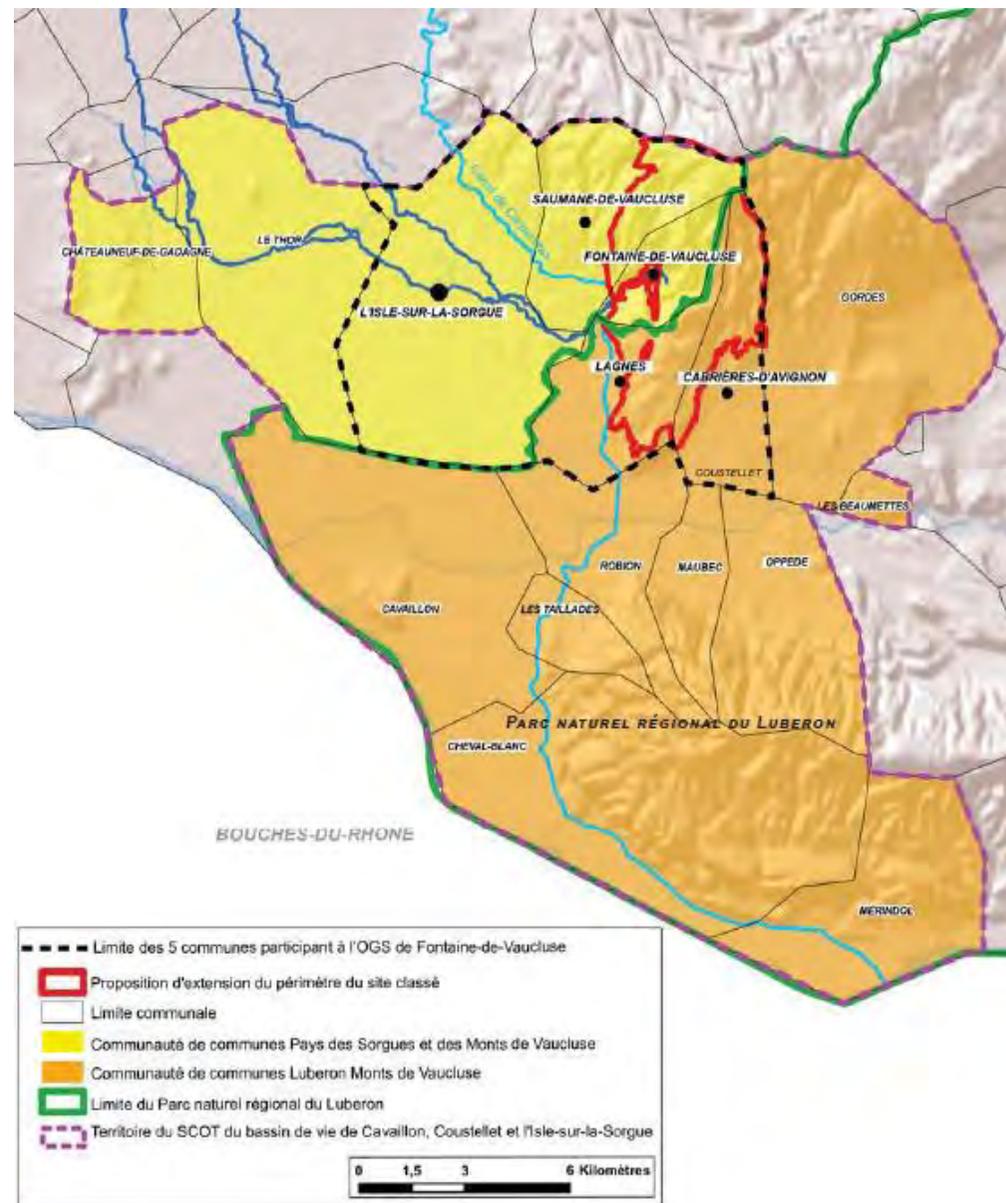
Comme Gordes, L'Isle-sur-la-Sorgue constitue un point d'attraction très important. Les acteurs en charge de la promotion touristique soulèvent les problématiques d'organisation de l'arrivée dans les sites, du stationnement et des circuits de visite. Une étude urbaine, en cours sur le secteur de la gare, à l'Isle-sur-la-Sorgue devrait s'accompagner d'une réflexion globale sur le circuit de visite (stationnement, information, gestion des lieux de visite) pourrait également être entreprise à Gordes.

### ► La valorisation des cœurs de ville

La préservation de l'attractivité touristique du territoire nécessite une attention particulière sur le traitement des entrées et des cœurs de villes et l'aménagement des espaces de stationnement.

Pour une meilleure valorisation des espaces patrimoniaux, la commune de L'Isle-sur-la-Sorgue s'est dotée de plusieurs outils :

- ◆ un Règlement Local de Publicité, en cours de révision, pour lutter contre la pollution visuelle ;
- ◆ - une charte des terrasses...



Proposition d'extension du périmètre classé de Fontaine-de-Vaucluse

## L'Opération Grand Site (OGS) de la Fontaine-de-Vaucluse

Une Opération Grand Site est une approche originale et pragmatique qui vise à initier localement une démarche de gestion des sites classés majeurs. Elle est proposée à l'initiative des sites en partenariat avec le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, qui valide la démarche. Sans être en soi une procédure réglementaire et sans caractère juridique, une OGS permet de porter certains objectifs :

- ⇒ restaurer et assurer de manière pérenne les équilibres physiques et la qualité paysagère du site ;
- ⇒ déterminer une politique d'entretien et de gestion reposant sur une structure responsable de la mise en œuvre des actions de l'animation et de la mise en valeur du site ;
- ⇒ permettre que les mesures adoptées bénéficient au développement local des communes supports de ces opérations.

L'extension du Site Classé de Fontaine-de-Vaucluse fait l'objet d'une étude préalable portant également sur la mise en place d'une « opération Grand Site », qui permettra de protéger l'ensemble du site de Fontaine-de-Vaucluse du mitage périurbain et touristique.

Une Opération Grand Site est en cours sur le territoire et concerne le Site Classé de « Fontaine-de-Vaucluse ». Lancée initialement en 2000-2002, elle a été réactivée en 2013 avec la volonté d'étendre le périmètre. Cette extension permettrait de compléter le site actuel par les espaces naturels qui constituent son cadre paysager global. Ainsi, cette démarche d'OGS a été étendue aux communes de L'Isle-sur-la-Sorgue, Lagnes, Cabrières-d'Avignon et Saumane-de-Vaucluse. Le comité de pilotage, présidé par le préfet, est composé des représentants des communes dont le territoire est situé dans le Site Classé, des Conseils Départemental et Régional et des services de l'État. La phase de diagnostic est en cours d'achèvement. Le dossier devrait être déposé auprès du ministère pour une labellisation sur la période 2016-2019.



## II. URBANISATION & ARTIFICIALISATION DU TERRITOIRE II.2. Les outils de gestion & planification



### Vers un plan de gestion de la fréquentation touristique

L'Isle-sur-La-Sorgue fait partie des **5 communes du territoire** (avec Fontaine-de-Vaucluse, Saumane-de-Vaucluse, Lagnes, Cabrières-d'Avignon) qui participent à la démarche d'Opération Grand Site en cours de réalisation pour mettre en place un plan de gestion de la fréquentation touristique générée par Fontaine-de-Vaucluse (estimée à plus de 800 000 visiteurs par an). Celui-ci permettra d'organiser l'arrivée et la circulation dans le site, d'enrichir le contenu de la visite et la qualité d'accueil, dans le respect de l'esprit des lieux.



# Aux portes du PNR du Luberon

La commune de L'Isle-sur-la-Sorgue se situe aux portes du **Parc Naturel Régional du Luberon**, pour les actions duquel, à l'heure actuelle, 77 communes ont adhéré en signant sa Charte.



## Les missions du PNR du Luberon

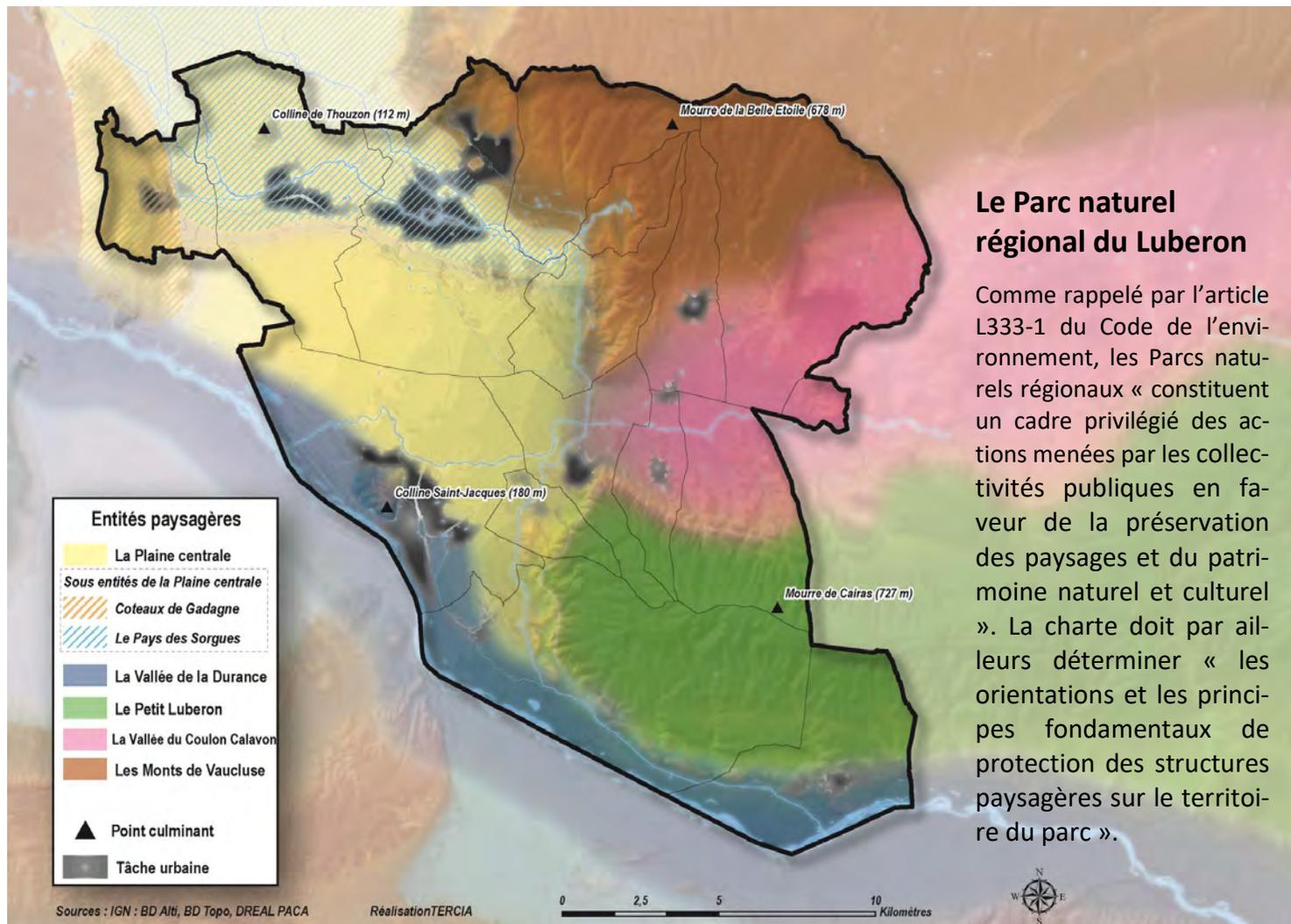
5 axes majeurs définissent les missions du Parc Naturel Régional du Luberon :

- Axe 1. la préservation du patrimoine, naturel et culturel, et des paysages
- Axe 2. la participation à la définition des projets d'aménagement du territoire
- Axe 3. l'assurance d'une bonne qualité de vie sur le territoire en participant au développement de la vie économique et sociale
- Axe 4. l'accueil du public, la promotion du territoire et la sensibilisation aux enjeux environnementaux
- Axe 5. la participation à certains programmes de recherche

## Une Charte entre le Parc Naturel et les communes

La gestion du Luberon par le PNRL repose sur 3 fondamentaux :

1. la charte du Parc Naturel Régional du Luberon, signée par les communes du territoire pour 12 ans et renouvelable. Elle assure une action homogène et efficace,
2. le PNRL partage ses domaines de compétences avec les services de l'Etat et de la région PACA
3. la démarche du PNRL vise à convaincre les acteurs concernés, plutôt qu'à leur imposer des contraintes



## Le Parc naturel régional du Luberon

Comme rappelé par l'article L333-1 du Code de l'environnement, les Parcs naturels régionaux « constituent un cadre privilégié des actions menées par les collectivités publiques en faveur de la préservation des paysages et du patrimoine naturel et culturel ». La charte doit par ailleurs déterminer « les orientations et les principes fondamentaux de protection des structures paysagères sur le territoire du parc ».

# Aux portes du (futur) PNR Mont-Ventoux

La commune de L'Isle-sur-la-Sorgue se situe aux portes du futur **Parc Naturel Régional du Mont Ventoux**, en cours de préfiguration, dont le périmètre s'étend jusqu'aux communes limitrophes que sont Pernes-les-Fontaines, La-Roque-sur-Pernes et Velleron.

Quatre fondements symbolisent l'intention politique de création du Parc Naturel Régional du Mont-Ventoux.

## 1. Fédérer le territoire dans un projet collectif, aux couleurs du « Mont-Ventoux »

Élaborer un projet de territoire et la mise en place d'une organisation institutionnelle, avec le « Mont-Ventoux » comme centre de gravité.

Affirmer le « Mont-Ventoux » comme une montagne qui relie les différentes collectivités du territoire, plus qu'elle ne les sépare.

## 2. Soutenir une économie agricole « de qualité », ancrée au territoire

L'agriculture est la clé de voûte de l'économie locale du Ventoux

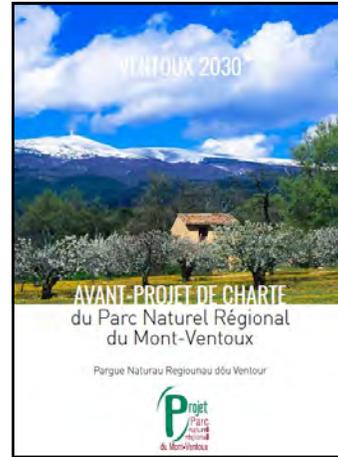
## 3. Structurer une économie touristique « durable », à l'échelle du Ventoux

Cela signifie :

- Soutenir, structurer et surtout «relier ensemble », à l'échelle du Ventoux, l'ensemble des activités de pleine nature (randonnées pédestres, escalade...), l'oénotourisme, la gastronomie, le bien-être...
- Structurer la filière « vélo » sur l'ensemble du Ventoux
- Promouvoir ensemble la destination Ventoux

## 4. Préserver les patrimoines du Ventoux, fondements de son identité et de son attractivité

Valoriser économiquement des richesses locales au sein d'une démarche plus globale de renforcement des politiques locales actuelles en faveur de la préservation des patrimoines naturels, culturels ou paysagers.

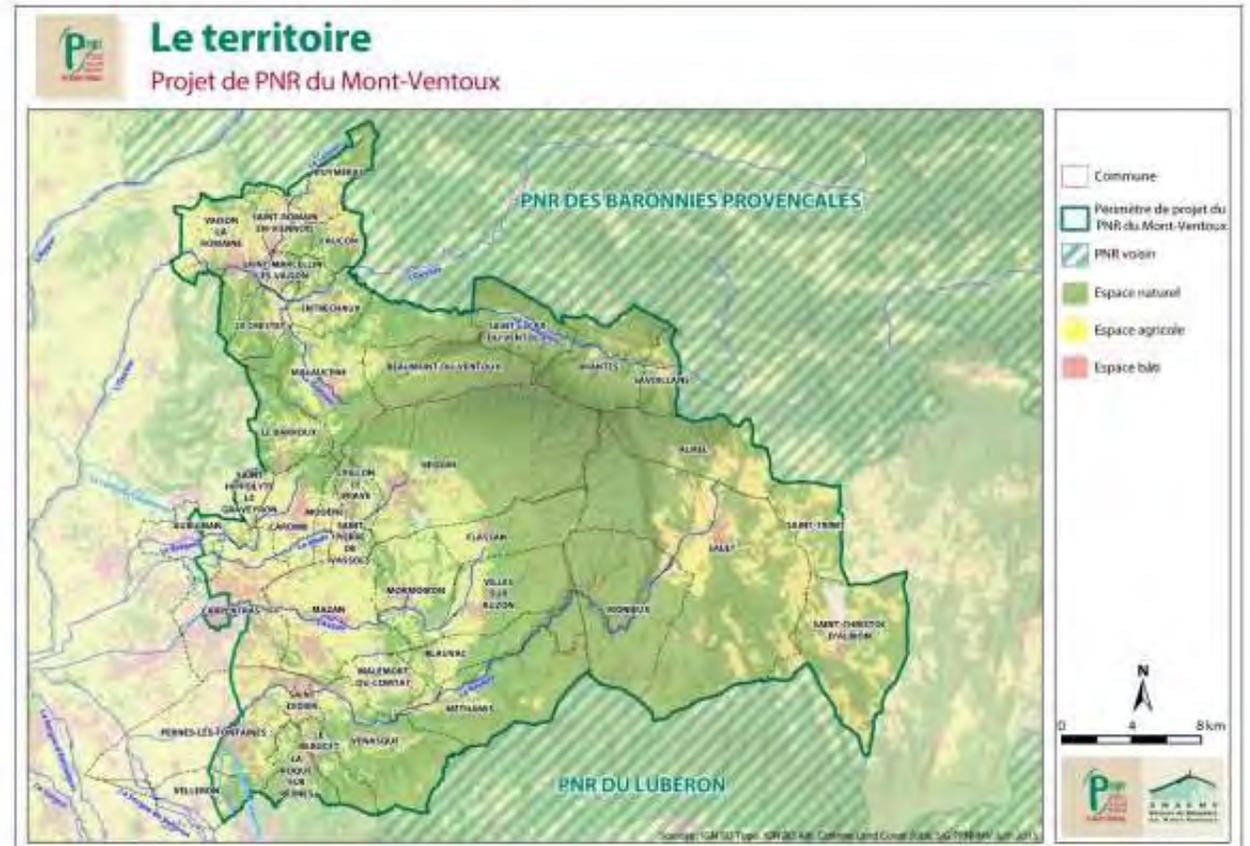


## II. URBANISATION & ARTIFICIALISATION DU TERRITOIRE

### II.2. Les outils de gestion & planification

Lors de Comité syndical du SMAEMV en date du 03 septembre 2015, les élus ont validé le contenu de l'Avant-Projet de Charte du Parc Naturel Régional du Mont-Ventoux. Conformément à la procédure en vigueur, l'assemblée plénière du Conseil régional réunie le 16 octobre 2015, a engagé la demande d'avis intérimaire. Celui-ci fera donc prochainement l'objet d'une instruction conjointe du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie et de la Fédération nationale des parcs naturels régionaux.

L'Avant-Projet de Charte est le fruit d'un moment de démocratie inédit pour nos collectivités, défi relevé par les très nombreux acteurs du territoire mobilisés tout au long de la démarche (pendant plus de deux ans)..





# III. LA PERFORMANCE ENERGETIQUE DU BATI EXISTANT

## III. LA PERFORMANCE ENERGETIQUE DU BATI EXISTANT

Introduction : qu'est-ce que la performance énergétique d'un bâtiment ?

### III.1. Les contraintes climatiques de L'Isle-sur-la-Sorgue

#### III.1.1. Les caractéristiques climatiques

#### III.1.2. Les besoins de confort selon les saisons

### III.2. Les principes d'implantation du bâti

#### III.2.1. Le bioclimatisme

- L'orientation du bâti / exposition au sud + protection du vent dominant
- L'accessibilité / voies existantes

#### III.2.2. La mitoyenneté & la densité du bâti

- L'effet protecteur du bâti dense contre les intempéries climatiques (vents, ensoleillement...)
- La limitation des déperditions thermiques par la mitoyenneté
- La consommation économe d'espaces

#### III.2.3. L'accompagnement paysager du bâti

- La végétation bioclimatique : plantes grimpantes, treilles...
- Les arbres d'ombrage (platanes...)
- Les haies brise-vents

### III.3. Les qualités intrinsèques du bâti existant

#### III.3.1. Les grandes catégories de bâti selon leur performance énergétique

- Le bâti ancien (maçonnerie, pierre de taille, tapy, pan de bois...)
- Le bâti des années 1970 à 2005
- Le bâti récent (conforme / soumis à la RT 2012)

#### III.3.2. Les propriétés des modes constructifs « anciens »

- L'inertie thermique
- La régulation hygrométrique
- La ventilation naturelle

#### III.3.3. La distribution intérieure du bâti

- Les espaces-tampons : caves, combles, garages...
- La répartition des ouvertures...

### III.4. L'amélioration de performance énergétique du bâti existant

#### III.4.1. Réduire les déperditions thermiques

- L'isolation thermique par l'extérieur (ITE)
- L'isolation intérieure
- Les menuiseries

#### III.4.2. Choisir des systèmes thermiques performants

- Le confort d'hiver : les systèmes de chauffage
- Le confort d'été : les systèmes de climatisation
- Les comportements économes : le bon sens

## Introduction : vers une sobriété énergétique de tous...

Le secteur du bâtiment représente 44 % de l'énergie consommée en France, loin devant le secteur des transports (31,3%). Chaque année, le secteur du bâtiment émet plus de 123 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, ce qui en fait l'un des domaines clés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la transition énergétique. Pour rendre le bâtiment plus économe en énergie, il faut rénover massivement l'existant et développer des normes plus strictes en termes de consommation d'énergie pour les bâtiments neufs. C'est l'objet de la politique de l'énergie dans les bâtiments.

### L'engagement de la France dans la réduction des gaz à effet de serre : « le Facteur 4 »

#### Diviser par 4 les émissions d'ici à 2050

Les ressources naturelles s'épuisent. Le prix des énergies fossiles s'envole. Et l'activité humaine provoque un changement significatif du climat qui a d'ores et déjà des répercussions importantes : inondations, ouragans, sécheresse, canicules... Et ces phénomènes vont s'aggraver inexorablement. Pour éviter le pire, la communauté internationale s'est fixée comme but de diviser par deux les émissions de gaz à effet de serre avant 2050 à l'échelle de la planète. Les pays en voie d'industrialisation ne pourront respecter un tel objectif sans revoir leur mode de développement ; les pays industrialisés devront pour leur part consentir un effort particulier et diviser par quatre leurs émissions en moins de cinquante ans. C'est ce que l'on appelle le « facteur 4 », pour lequel la France s'est engagée dès le Plan Climat en 2004 et la loi POPE en 2005.

L'impératif est double : **limiter les effets du réchauffement climatique tout en assurant le développement durable de nos sociétés**. Avec les engagements ambitieux pris en 1997 en signant le protocole de Kyoto, entré en vigueur en février 2005, la France s'est ainsi engagée à stabiliser les émissions de la France sur la période 2008-2012 à leur niveau de 1990. Relever ce défi nécessite une prise de conscience immédiate et une modification sensible de nos comportements.

### La réduction des gaz à effet de serre dans le bâtiment

Le secteur du bâtiment est particulièrement concerné par ces engagements. En France, de tous les secteurs économiques, il est le plus gros consommateur d'énergie : il représente 43 % des consommations énergétiques françaises, soit 1,1 tonne équivalent pétrole par an et par habitant. Au total, le bâtiment produit chaque année plus de 120 millions de tonnes de dioxyde de carbone, gaz à effet de serre, soit près du quart des émissions nationales. En outre, le « logement » représente à lui seul 30 % du budget des ménages. Plus les énergies fossiles seront rares, plus elles seront chères, plus les charges liées notamment au chauffage des logements risquent de peser lourdement si nous n'agissons pas. Mais pour être efficace, l'effort doit porter à la fois sur les constructions neuves et sur les bâtiments existants. Cet effort permettra non seulement la réduction de la facture énergétique, donc la baisse des charges pour les ménages, mais aussi le développement de l'emploi dans le bâtiment et l'amélioration du bien-être des habitants.

La [directive européenne du 19 mai 2010 sur la performance énergétique des bâtiments \(2010/31/CE\)](#) a pour objectif de promouvoir l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments. Elle repose en particulier sur les principes suivants : des exigences minimales de performance énergétique ainsi qu'un diagnostic pour les bâtiments neufs et existants.

La [loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte](#) fixe au secteur du bâtiment plusieurs objectifs ambitieux. A l'horizon 2050, elle vise à ce que l'ensemble des bâtiments du parc immobilier français atteigne le niveau basse consommation d'énergie. Pour cela, elle prévoit d'atteindre un rythme de 500 000 rénovations énergétiques par an à partir de 2017. Le gouvernement français a traduit cette directive par la mise en place de dispositifs de réglementation, de sensibilisation et d'incitation



## III. LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DU BÂTI EXISTANT Introduction

### Plusieurs enjeux majeurs :

- ◆ **Un enjeu réglementaire**
- ◆ **Un enjeu comportemental**
- ◆ **Un enjeu économique et industriel**
- ◆ **Un enjeu environnemental**

Source : site Internet du Ministère de la  
Transition Ecologique et Solidaire

### OBJECTIF :

#### PROMOUVOIR DES BÂTIMENTS À FAIBLE EMPREINTE CARBONE

##### 1. Réduire les émissions de gaz à effet de serre du secteur du bâtiment

Au travers de la stratégie nationale bas-carbone, adoptée en novembre 2015, la France s'est fixé comme objectif ambitieux la réduction de 40 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) d'ici 2030. Dans ce cadre, la loi de transition énergétique pour la croissance verte a prévu une prise en compte, dès 2018, des émissions de GES dans la définition de la performance de chaque **construction neuve**.

##### 2. Evaluer l'empreinte carbone dès la construction d'un bâtiment

L'ambition de l'expérimentation est d'étudier la réduction des émissions de gaz à effet de serre d'un bâtiment, de sa construction à sa démolition. Les produits de construction et équipements ont un impact carbone significatif. Aussi, le référentiel permet au travers de deux indicateurs, d'évaluer l'impact carbone global du bâtiment et celui des produits et des équipements qui le composent.

##### 3. Valoriser les matériaux recyclables et l'économie circulaire

Afin de prendre en considération l'impact environnemental complet, l'expérimentation prend en compte le réemploi et la valorisation des matériaux issus de sa déconstruction ce qui permettra de soutenir et développer la filière de recyclabilité des matériaux.

# La performance énergétique d'un bâtiment

## Qu'est-ce que la performance énergétique d'un bâtiment ?

La performance énergétique d'un bâtiment (ou PEB) est la quantité d'énergie effectivement consommée ou estimée pour répondre aux différents besoins liés à une utilisation standardisée du bâtiment, ce qui peut inclure entre autres le chauffage, l'eau chaude, le refroidissement, la ventilation et l'éclairage.

Cette quantité, exprimée par un ou plusieurs indicateurs numériques résultant d'un calcul, combine plusieurs notions :

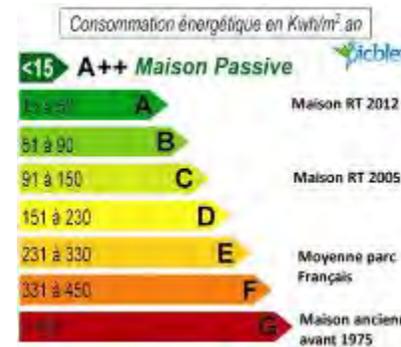
- \* Les caractéristiques thermiques, notamment l'enveloppe, les subdivisions internes et l'étanchéité du bâtiment ;
- \* Les équipements de chauffage et d'eau chaude sanitaire ;
- \* L'installation de climatisation ;
- \* La ventilation, y compris naturelle ;
- \* L'implantation, la capacité et l'orientation du bâtiment, et plus largement l'implantation au sein d'un groupe de bâtiments ;
- \* Les systèmes solaires passifs et les protections solaires ;
- \* La qualité climatique intérieure.

Ainsi l'amélioration de la performance énergétique d'un bâtiment passe par **différents facteurs** :

- L'isolation (lutte contre les déperditions thermiques) l'hiver ;
- La conception du bâtiment et de son emplacement eu égard aux paramètres climatiques ;
- Les caractéristiques thermiques et les caractéristiques techniques des installations ;
- L'exposition solaire et l'incidence des structures avoisinantes ;
- L'autoproduction d'énergie ;
- D'autres facteurs qui influencent la demande d'énergie (notamment le climat intérieur).

Étapes du cycle de vie d'un bâtiment

	Phase de production	Phase de Construction	Phase d'exploitation	Phase de fin de vie
Contributeurs	Produits de construction et équipements			
	Consommation d'énergie			
	Chantier			
	Consommation d'eau			



## III. LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DU BÂTI EXISTANT

### Introduction

Le schéma ci-contre représente la consommation énergétique moyenne (en kWh/m².an) de bâtiment d'habitation selon la

### L'amélioration de la performance environnementale d'un bâtiment

L'amélioration de la performance environnementale d'un bâtiment s'appuie sur la réduction de ses impacts environnementaux tout au long de son cycle de vie (de la production des éléments le composant à sa démolition).

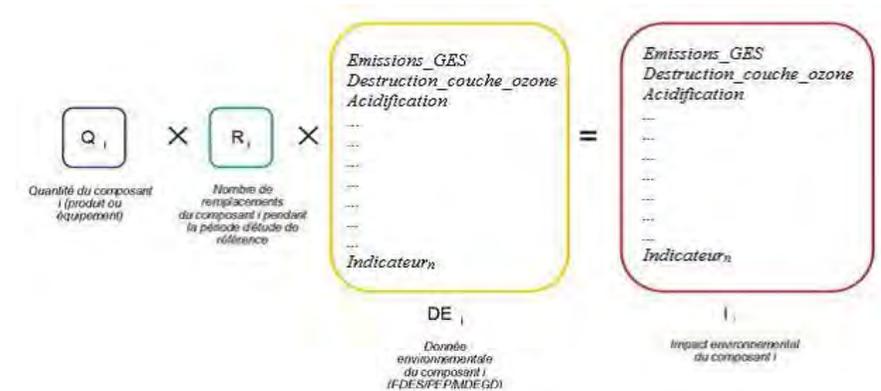
Cette évaluation se base sur le principe de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) et en grande partie sur la norme NF EN 15978.

Suivant la méthode employée (simplifiée ou détaillée), le nombre d'indicateurs à calculer varie de 9 à 28. Ces indicateurs environnementaux sont déterminés pour chacune des phases du cycle de vie d'un bâtiment relatif et leur calcul est décomposé en quatre contributeurs.

Les impacts environnementaux du bâtiment sont obtenus en sommant les impacts environnementaux des contributeurs. Les bénéfices environnementaux liés à l'export d'énergie et à la valorisation des produits au-delà du bâtiment peuvent également être valorisés dans le calcul.

### Calcul de l'impact environnemental d'un composant

Le calcul de l'impact environnemental d'un composant, d'un service ou d'une consommation est réalisé en associant une donnée environnementale à une quantité précise :



Exemple du calcul de l'impact environnemental d'un composant

### Comment déterminer la performance énergétique d'un bâtiment ?

L'amélioration de la performance énergétique d'un bâtiment visée par la réglementation thermique actuelle – **RT 2012** – et future s'appuie sur un schéma progressif qui combine :

- la réduction des besoins et d'efficacité des systèmes afin de limiter les consommations du bâtiment ;
- le recours aux énergies renouvelables afin de réduire la consommation non renouvelable du bâtiment et de contribuer à l'évolution du mix énergétique.

La méthode d'évaluation définit les règles de calcul des indicateurs relatifs au bilan énergétique et à la performance environnementale du bâtiment, dont notamment les émissions de gaz à effet de serre. La méthode est basée sur trois indicateurs :

**Bbio** = indicateur relatif aux besoins de chauffage, de refroidissement et d'éclairage artificiel

**Cep** = indicateur relatif aux consommations d'énergie de chauffage, refroidissement, éclairage artificiel, ventilation et auxiliaires

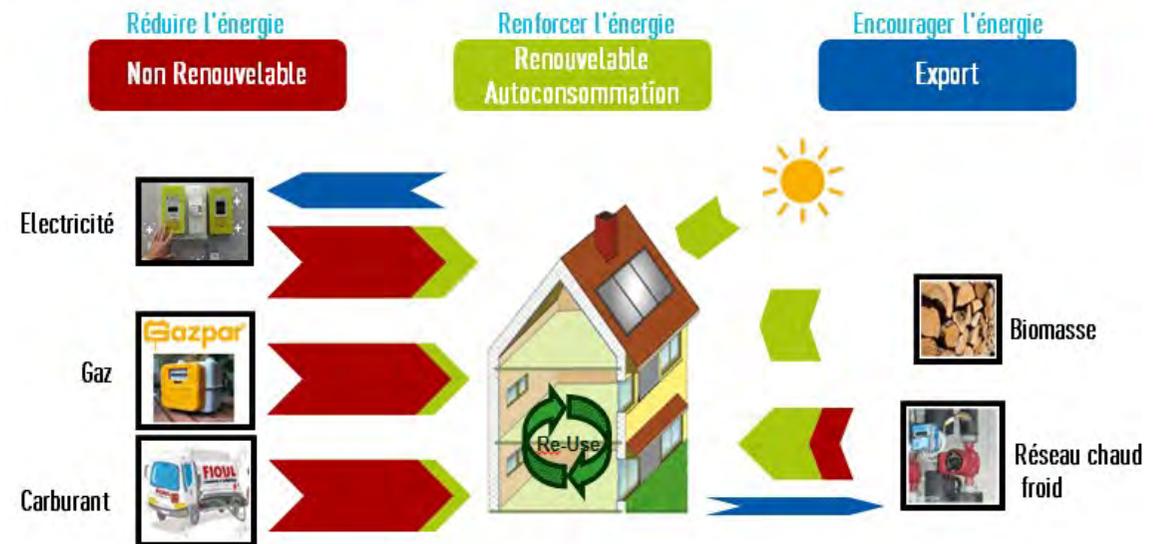
**Bilan BEPOS** = indicateur relatif au bilan énergétique sur l'ensemble des usages du bâtiment.

Cet indicateur est évalué sur tous les usages du bâtiment et distingue les énergies renouvelables et non renouvelables.



L'impact économique des choix techniques effectués par les maîtres d'ouvrage, pour atteindre différents niveaux de performance des bâtiments à Énergie positive & Réduction Carbone, fait l'objet d'une évaluation économique.

Les bâtiments « à énergie positive » (ou « BEPOS ») visent à réduire leur consommation d'énergie non renouvelable par un bâti et des systèmes performants ; ils recourent à la chaleur et à l'électricité renouvelable ; ils contribuent localement à la production d'électricité renouvelable.



### Le diagnostic de performance énergétique (DPE)

Le DPE renseigne sur la performance énergétique d'un logement ou d'un bâtiment, en évaluant sa consommation d'énergie et son impact en terme d'émissions de gaz à effet de serre. Il s'inscrit dans le cadre de la politique énergétique définie au niveau européen afin de réduire la consommation d'énergie des bâtiments et de limiter les émissions de gaz à effet de serre.

Le contenu et les modalités d'établissement du DPE sont réglementés. Le DPE décrit le bâtiment ou le logement (surface, orientation, murs, fenêtres, matériaux, etc), ainsi que ses équipements de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire, de refroidissement et de ventilation. Il indique, suivant les cas, soit la quantité d'énergie effectivement consommée (sur la base de factures), soit la consommation d'énergie estimée pour une utilisation standardisée du bâtiment ou du logement.

## La réglementation thermique

De tous les secteurs économiques, celui du bâtiment est le plus gros consommateur d'énergie en France (42,5 % de l'énergie finale totale) et génère 23 % des émissions de gaz à effet de serre (GES). La facture annuelle de chauffage représente 900 € en moyenne par ménage, avec de grandes disparités (de 250 € pour une maison « basse consommation » à plus de 1 800 € pour une maison mal isolée). Elle pèse lourdement sur le pouvoir d'achat des ménages, particulièrement sur les plus modestes d'entre eux. Ces dépenses tendent à augmenter avec la hausse du prix des énergies (cf. fig. ci-contre). Aussi, afin de réduire durablement les dépenses énergétiques, le Grenelle Environnement prévoit la mise en œuvre d'un programme de réduction des consommations énergétiques des bâtiments (articles 3 à 6 de la loi « Grenelle 1 » du 3 août 2009).

### Deux réglementations thermiques distinctes selon le bâti

Les réglementations thermiques en vigueur dans le neuf et dans l'existant permettent depuis 30 ans d'améliorer les performances énergétiques des bâtiments. Avec la RT 2012, qui sera prochainement remplacée par la RT 2020, les résultats s'amplifient.

L'amélioration des performances énergétiques des immeubles d'habitation et de bureaux distingue deux situations réglementaires contrastées :

- ⇒ Les constructions nouvelles sur lesquelles s'impose la RT 2012 ;
- ⇒ Les bâtiments existants soumis à une réglementation pour la rénovation énergétique.

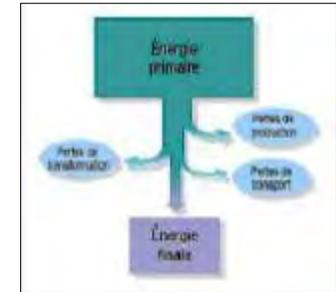
Outre les moyens concernant l'amélioration de l'isolation et des matériaux de construction, les exigences énergétiques portent sur l'utilisation systématique des énergies renouvelables, les équipements de chauffage, de production d'eau chaude, de ventilation, de rafraîchissement plus performants.

### La RT2012 : un saut énergétique pour les bâtiments neufs

Depuis la mise en place d'une réglementation thermique (1974), la consommation énergétique des constructions neuves a été divisée par 2. Le Grenelle Environnement prévoit de la diviser à nouveau par 3 grâce à la réglementation thermique, dite RT 2012, qui sera prochainement remplacée par la RT 2020. Pour atteindre cet objectif, le plafond de 50 kWh<sub>ep</sub>/(m<sup>2</sup>.an), valeur moyenne du label « bâtiments basse consommation » (BBC), est devenu la référence dans la construction neuve à l'horizon 2012. Ce saut permettra de prendre le chemin des bâtiments à énergie positive en 2020.



Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie



*La réglementation thermique exprime des exigences en énergie primaire, à ne pas confondre avec l'énergie finale.*

L'énergie finale (kWh<sub>EF</sub>) est la quantité d'énergie disponible pour l'utilisateur final.

L'énergie primaire (kWh<sub>EP</sub>) est la consommation nécessaire à la production de cette énergie finale.

Par convention, du fait des pertes liées à la production, la transformation, le transport et le stockage :

- 1 kWh<sub>EF</sub> ⇔ 2,58 kWh<sub>EP</sub> pour l'électricité
- 1 kWh<sub>EF</sub> ⇔ 1 kWh<sub>EP</sub> pour les autres énergies (gaz, réseaux de chaleur, bois...)



# III.1. Les contraintes climatiques de L'Isle-sur-la-Sorgue

## Un climat méditerranéen

### sensible aux perspectives du changement climatique

La commune de l'Isle sur la Sorgue est située dans la zone d'influence du climat méditerranéen tempéré qui se caractérise par des étés plutôt chauds et secs et des hivers doux. Elle est soumise aux régimes de la Vallée du Rhône et est ainsi largement ouverte aux vents du nord et aux courants perturbés du sud-est apportant la pluie. La station météorologique la plus proche de l'Isle sur la Sorgue est celle de Carpentras. Par extrapolation, on estimera que le climat de l'Isle sur la Sorgue se rapproche de celui de Carpentras.

Mois	Relevés Carpentras												
	jan.	fév.	mar.	avr.	mai	jui.	jui.	aoû.	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	2	3	6	8	12	15	18	18	14	11	6	3	9,6
Température moyenne (°C)	6	7,5	11	13	17,5	21	24	24	19,5	15,5	8,5	7,5	14,7
Température maximale moyenne (°C)	10	12	16	18	23	27	30	30	25	20	13	10	19,75
Précipitations (mm)	36,5	23,3	24,9	47,5	45,6	25,4	20,9	29,1	65,8	59,6	52,8	34	465,4

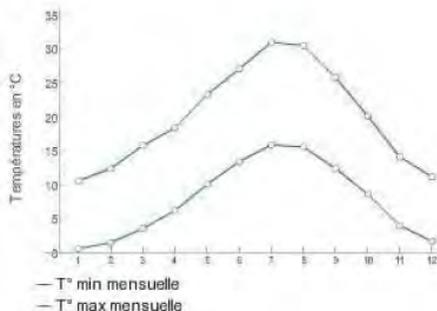
Moyenne des températures et des précipitations à Carpentras<sup>16</sup>

### Insolation et températures

Les températures sont chaudes l'été, voire même caniculaires certains jours et douces l'hiver en journée ensoleillée. Les gelées nocturnes sont cependant fréquentes. L'insolation est elle aussi très importante, avec des niveaux parmi les plus élevés de France.

Ce climat est agréable, il est à l'origine d'un phénomène de migrations de populations qu'on appelle l'héliotropisme et qui consiste à s'installer dans les régions les plus ensoleillées.

Graphique des moyennes de températures à Carpentras (sources : france.meteofrance.com)



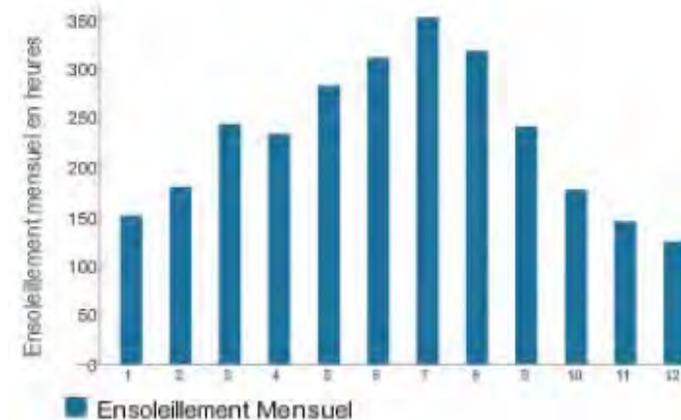
La station de Carpentras révèle des températures clémentes avec une moyenne annuelle de l'ordre de 14,7°C, 6°C en janvier et 24°C en juillet et août. On relève en moyenne par an : 2 jours inférieurs ou égaux à 0°C, 5,6 jours de températures inférieures à -5°C, 119 jours de températures supérieures à 18°C et 98 jours supérieurs à 25°C.

La durée moyenne annuelle de l'insolation se situe aux environs de 2759 h à Carpentras, la moyenne nationale s'élevant à 1973 h. Cette caractéristique fait du Vaucluse une des zones les plus ensoleillées de France. Les mois les plus ensoleillés sont ceux d'été, ils correspondent également aux mois les plus secs et les plus chauds.

## III. LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DU BÂTI EXISTANT

### Les contraintes climatiques

Normales mensuelles



Ensoleillement (sources : france.meteofrance.com)

Le territoire bénéficie d'un ensoleillement important, avec des hivers doux et une longue période estivale à la fois chaude et sèche (en Vaucluse, 2800 heures annuelles d'ensoleillement, avec des températures moyennes variant de 5° C en janvier à 25°C en juillet, avec des pointes à 35°C). Les dernières années sont de plus en plus chaudes, et les épisodes caniculaires se multiplient.

### Vent

Le vent dominant est le Mistral ; il peut souffler au-delà de 120 km/h. Ce vent fort souffle très souvent. C'est un vent sec qui assèche l'atmosphère et qui contribue à augmenter les risques d'incendie de forêt. Il souffle en rafales et s'engouffre dans la vallée du Rhône. Il est un des constituants majeurs du climat local, il façonne les habitations et les paysages : haies brise vent, orientation des habitations, etc.

<sup>16</sup> Source : Infoclimat : Carpentras (2000-2007)

## Les besoins énergétiques des logements

Les caractéristiques climatiques de L'Isle-sur-la-Sorgue déterminent / conditionnent les besoins énergétiques des logements, auxquelles il convient de répondre pour améliorer la qualité de vie des habitants et réduire leur empreinte environnementale, notamment en terme de facture énergétique et écologique.

Sous nos climats tempérés, les besoins sont de deux ordres :

- **Le confort d'hiver,**  
qui revient à lutter contre les déperditions thermiques,
- **Le confort d'été,**  
qui impose d'éviter le réchauffement intérieur excessif du bâtiment

Répondre à ses besoins impose d'agir à 4 niveaux :

⇒ Réduire les pertes thermiques d'hiver et les gains solaires d'été.

isolations fixes ou mobiles (volets), espaces tampons au Nord et à l'Ouest, minimum d'ouvertures au Nord, « casquettes solaires » au Sud pour l'été...

⇒ Favoriser les gains solaires d'hiver et les déperditions d'été.

ouvertures vitrées au Sud et à l'Est, capteurs solaires, ventilation nocturne estivale

⇒ Limiter le refroidissement extérieur par le vent en hiver.

implantation du bâtiment en fonction de la topographie et de la végétation, forme compacte et « aérodynamique » de la construction

⇒ Déphaser les variations de température

en hiver, les déperditions thermiques maximales en fin de nuit peuvent être compensées par le « stockage » de l'énergie accumulée le jour dans des masses thermiques : c'est le « déphasage » ; pour cela, installer les masses thermiques maximales à l'intérieur.

CONFORT D'HIVER



CONFORT D'ÉTÉ



## Une réponse rationnelle aux besoins-demandes

La réponse aux attentes actuels des usagers en terme de bâti doit être rationnelle et combiner plusieurs approches pour une adaptation progressive et opportuniste aux besoins, en fonction du niveau d'action. A l'échelle du quartier ou de la priorité, il s'agit d'intervenir sur le renouvellement urbain (reconversion du bâti existant) et l'extension progressive du bâti en fonction des besoins. En matière d'amélioration des performances énergétiques d'un bâti existant, deux grandes orientations sont à envisager :

### ⇒ Réduire les déperditions thermiques

- L'isolation thermique par l'extérieur (ITE)
- L'isolation intérieure
- Les menuiseries

### ⇒ Choisir des systèmes thermiques performants

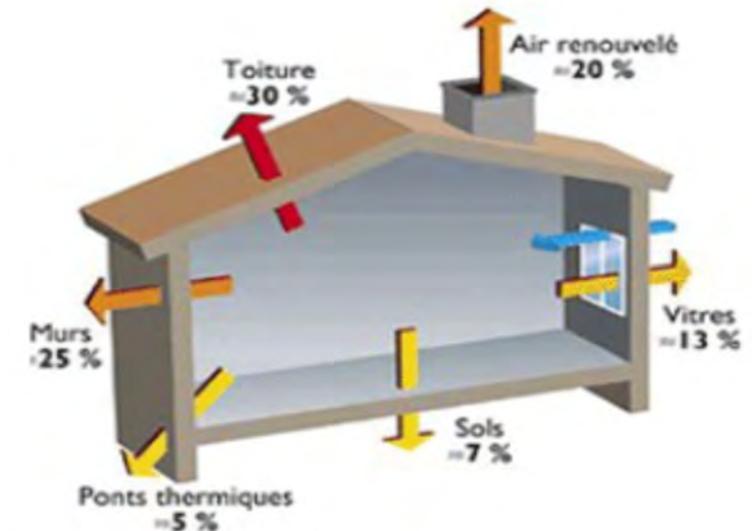
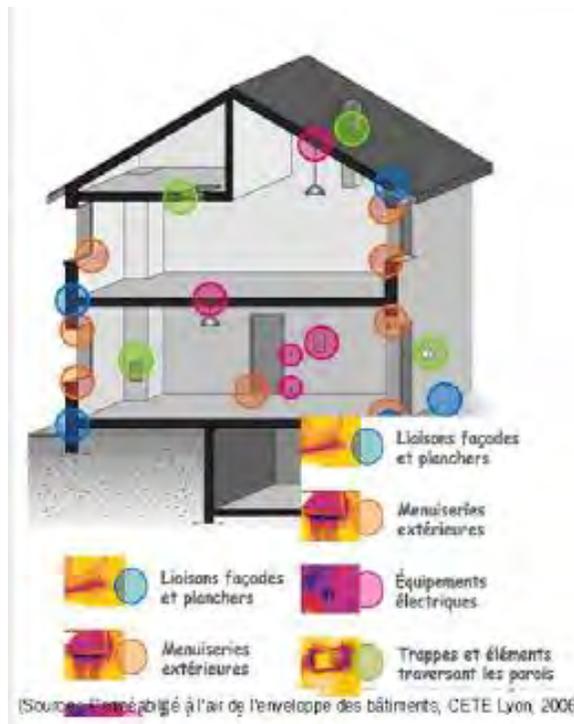
- Le confort d'hiver : les systèmes de chauffage
- Le confort d'été : les systèmes de climatisation
- Les comportements économes : le bon sens

## L'étanchéité à l'air des constructions

### Qu'est-ce que l'étanchéité à l'air des bâtiments ?

L'étanchéité à l'air d'un bâtiment correspond à la capacité de l'enveloppe du bâtiment à laisser passer de l'air par infiltrations parasites lorsqu'il y a une différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment. Cette différence de pression peut résulter du vent, d'une différence de température entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment, ou encore d'un système de ventilation mécanique du bâtiment.

La réalisation d'une bonne étanchéité à l'air est primordiale pour garantir la performance énergétique effective des bâtiments. En effet, l'existence de trous dans l'enveloppe génère des flux d'air traversant non maîtrisés qui viennent en supplément du renouvellement d'air spécifique dû au système de ventilation.



### RÉPARTITION DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE DANS LE BÂTI

#### Des solutions différenciées selon la nature du bâti et les besoins

L'amélioration des performances d'un bâti passe par plusieurs « postes » dont l'incidence sur la facture énergétique varie considérablement selon la nature du bâti et les besoins des usagers.

Le schéma ci-dessus représente les déperditions thermiques moyennes d'une habitation : dans l'ordre d'importance décroissante, il s'agit des déperditions au niveau de la toiture (30%), les murs (25%), le renouvellement de l'air (20%), les vitres ((13%), les sols (7%) et les ponts thermiques (5%).

Ainsi l'isolation intérieure OU extérieure des différentes parois (toiture, murs, sols...) constitue un levier important dans la réduction des déperditions énergétiques d'un bâtiment.

## Une réponse rationnelle aux besoins-demandes

La réponse aux attentes actuels des usagers en terme de bâti doit être rationnelle et combiner plusieurs approches pour une adaptation progressive et opportuniste aux besoins, en fonction du niveau d'action.

Pour véritablement répondre aux préoccupations d'amélioration de la performance énergétique du bâti existant, il convient d'appréhender toute intervention dans une optique coûts/gain, de manière à ne pas programmer des travaux coûteux dont les bénéfices économiques ne seraient pas à la hauteur des investissements financiers.

Les demandes les plus courantes des usagers concernent deux aspects partiellement fondées : l'isolation des murs pour pallier à l'effet « parois froides » et le remplacement de menuiseries, malheureusement souvent au détriment de menuiseries anciennes de valeur patrimoniale, pour réduire les déperditions thermiques au niveau des ouvertures.

### L'effet de « paroi froide »

Les murs et les ouvertures génèrent souvent un effet de « paroi froide » important, défavorable au confort d'hiver.

Au-delà des aspects d'économie d'énergie, des problèmes d'inconfort peuvent survenir dans le bâti ancien. Le corps humain, sensible à la température de l'air, l'est aussi à celle de l'enveloppe qui l'entoure.

C'est le cas des murs non enduits et d'ouvertures qui « rayonnent » du froid. Cet effet peut être corrigé sans travaux importants (enduits intérieurs adaptés ou pose de tenture ou rideaux notamment), ce qui engendrera un gain important sur le confort d'hiver et; indifféremment, sur les besoins de chauffage.

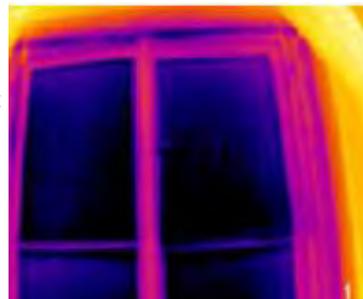
### Les pertes thermiques par les ouvertures

Ans le cas de fenêtres simples, à simple vitrage, les pertes thermiques sont en général importantes, notamment par le vitrage et par les infiltrations d'air entre la menuiserie et le mur, mais aussi au niveau de l'ouvrant (visibles sur la thermographie ci-contre).

Il convient cependant de tenir compte, lors des travaux de réhabilitation, de l'importance des infiltrations d'air qui constituent la principale source de ventilation « naturelle » du logement, à compenser par une ventilation artificielle en cas de remplacement des menuiseries.



*Souvent partiellement justifié, le remplacement de menuiseries se fait malheureusement souvent au détriment de menuiseries anciennes de valeur patrimoniale*



### REPLACEMENT DE MENUISERIES

#### Quels matériaux choisir : bois, pvc, aluminium ?

- Le moins cher : le PVC
- Le plus écologique : le Bois
- Le plus performante : PVC et Bois
- Longévité et réparabilité : le Bois
- La meilleure transmission lumineuse (à vitrage égal) : l'Aluminium de par la plus faible épaisseur de son cadre
- Entretien : Aluminium

#### Double ou triple vitrage ?

##### Le choix varie selon votre projet.

Le triple vitrage offre une performance thermique supérieure au double vitrage ( à valider en fonction du Uw). En revanche, il coûte plus chère (15 à 20 %), il est plus lourd et peut offrir un facteur solaire et un facteur de transmission lumineuse moins intéressant qu'un double vitrage.

#### Conseil ASDER :

- Pour une rénovation ou construction très performante (BBC rénovation à passif) : s'orienter vers du triple vitrage.
- Pour une rénovation classique : privilégier le triple vitrage en orientation Nord et le double vitrage au Sud, Est et Ouest.

## III.2. Les principes d'implantation du bâti



## Le bioclimatisme

Le bioclimatisme consiste à construire en prenant en compte et en utilisant les atouts climatiques que sont le sol, le vent, le soleil et la végétation.

Le choix d'implantation d'un bâti conjugue les avantages de :

- L'orientation du bâti / exposition au sud + protection du vent dominant
- L'accessibilité / voies existantes



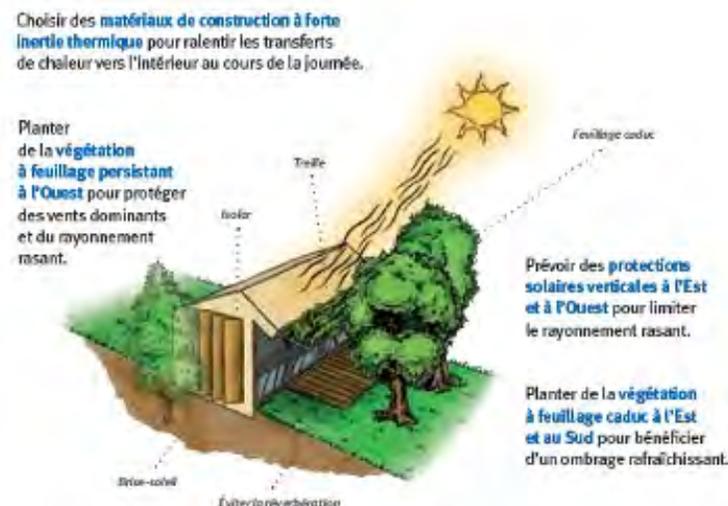
### HIVER

Le vent accélère le refroidissement des parois et peut pénétrer par les ouvertures. L'implantation, la végétation, le relief, les dispositifs architecturaux permettent de protéger efficacement la maison.

### ETE

La végétation, les dispositifs architecturaux, les matériaux de construction sont autant d'éléments permettant de se protéger du rayonnement solaire direct et d'éviter les effets d'accumulation et de réverbération.

Grâce à une ventilation appropriée, le confort thermique s'obtient sans système de climatisation, limitant ainsi les rejets de gaz à effet de serre.



### Limitier les besoins énergétiques du bâtiment par une conception bioclimatique

L'exigence d'efficacité énergétique minimale du bâti est définie par le coefficient « *BBio*max » (besoins bioclimatiques du bâti). Cette exigence impose une limitation simultanée du besoin en énergie pour les composantes liées à la conception du bâti (chauffage, refroidissement et éclairage), imposant ainsi son optimisation indépendamment des systèmes énergétiques mis en œuvre.

### Des équipements performants pour une consommation énergétique réduite

L'exigence de consommation conventionnelle maximale d'énergie primaire se traduit par le coefficient « *Cep*max », portant sur les consommations de chauffage, de refroidissement, d'éclairage, de production d'eau chaude sanitaire et d'auxiliaires (pompes et ventilateurs). Conformément à l'article 4 de la loi Grenelle 1, la valeur du *Cep*max s'élève à 50 kWhEP/(m<sup>2</sup>.an) d'énergie primaire en moyenne, modulé selon la localisation géographique, l'altitude, le type d'usage du bâtiment, la surface moyenne des logements et les émissions de gaz à effet de serre pour le bois énergie et les réseaux de chaleur les moins émetteurs de CO<sub>2</sub>.

Cette exigence impose, en plus de l'optimisation du bâti exprimée par le *Bbio*, le recours à des équipements énergétiques performants, à haut rendement.

## L'implantation du bâti : des principes fédérateurs et structurants & le bioclimatisme

Malgré la diversité architecturale, paysagère et agronomique, économique et sociale qui marquent le patrimoine bâti des campagnes pernoises, il existe des principes fédérateurs structurants qui le singularisent, et en tout premier lieu, l'implantation du bâti dans le site.

Si l'accessibilité du site, notamment liée aux voies existantes, modulent les modalités de son accès, le patrimoine bâti dispersé des campagnes répond aux principes d'implantation bioclimatique.

### L'orientation du bâti privilégie :

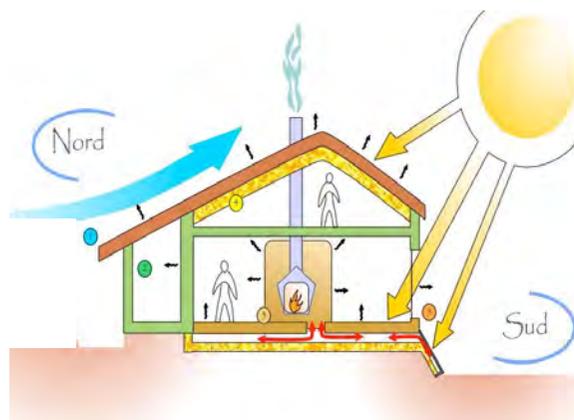
- une exposition de la façade principale au Sud ou Sud-Est, qui s'ouvre sur une cour, espace libre (non bâti) complémentaire de l'habitation et des dépendances, constituant véritablement le prolongement de l'espace de vie et de travail de ses habitants ;
- une façade arrière (orientée Nord ou Nord-Ouest) quasi-aveugle, marquée par des percements très peu nombreux et de dimensions très réduites, assurant une protection efficace de l'espace de vie extérieur contre le vent dominant, limitant le refroidissement extérieur par le vent en hiver .

### • La mitoyenneté & la densité du bâti offrent :

- un effet protecteur du bâti dense contre les intempéries climatiques (vents, ensoleillement...),
- une limitation des déperditions thermiques par le regroupement et la compaction des constructions,
- une consommation économe des espaces, en particulier des espaces cultivables.

### • L'accompagnement paysager du bâti contribue à la gestion bioclimatique du cadre de vie :

- l'implantation de plantes grimpantes contre la façade exposée au Sud , en treille, tonnelle ou pergola, pour faire de l'ombre sur les murs et les protéger de l'échauffement par les rayons solaires,
- la plantation d'un ou plusieurs arbres d'ombrage dans la cour (platane, tilleul, marronnier, micocoulier...),
- la constitution de haies brise-vents pour, comme leur nom l'indique, protéger le site de la force du vent.



La végétation : un accompagnement du bioclimatisme



## III. LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DU BÂTI EXISTANT Les principes d'implantation du bâti



Façade Sud très ouverte



### Principes structurants

Orientation du bâti contre le vent dominant

Façade arrière quasi-aveugle

Bâtiment de volumétrie compacte (R+1 mini) et simple (plan rectangulaire, allongé), faisant une barrière contre le vent dominant

Façade principale exposée « Sud » ouvrant sur un espace de cour

Arbre d'ombrage dans la cour

Treille devant l'habitation faisant ombrage sur les murs extérieurs

Trame parcellaire orientée perpendiculairement au vent dominant

Implantation des haies brise-vents perpendiculairement au vent dominant

## La mitoyenneté & la densité du bâti

**Mitoyenneté et densité du bâti** sont deux facteurs qui contribuent à la performance énergétique globale du bâti, du fait qu'ils offrent :

- un effet protecteur du bâti dense contre les intempéries climatiques (vents, ensoleillement...),
- une limitation des déperditions thermiques par le regroupement et la compaction des constructions,
- une consommation économe des espaces, en particulier des espaces cultivables.

### L'effet protecteur du bâti dense contre les intempéries climatiques

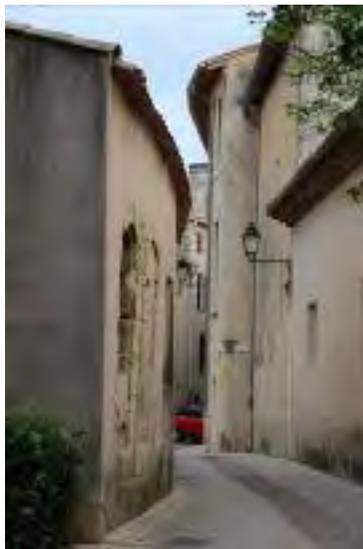
Dans la ville, l'effet protecteur du bâti dense contre les intempéries climatiques se traduit notamment par l'étroitesse des rues dont la sinuosité compense certaines orientations défavorables, notamment celles qui exposeraient les bâtiments aux entrées du vent dominant : le Mistral. Ainsi, dans la partie nord de la ville intra muros de Pernes, les rues ouvrant sur les quais sont tortueuses de manière à réduire la vitesse du mistral, particulièrement froid en hiver.

### La limitation des déperditions thermiques par la mitoyenneté

La mitoyenneté des constructions entraîne une moindre déperdition thermique par réduction des surfaces d'échanges avec l'extérieur (murs) que confortent à la fois un effet d'inertie de la masse bâtie et de microclimat lié à la densité bâtie.

### La consommation économe d'espaces

Un autre pilier du développement durable est la gestion des espaces et la limitation de la artificialisation des terres pour une consommation économe des espaces naturels et agricoles. Par sa densité, la ville ancienne et ses faubourgs constituent une solution à cette problématique de l'étalement urbain au détriment des espaces non bâtis.



## III. LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DU BÂTI EXISTANT Mitoyenneté & densité du bâti



### Les effets bénéfiques des parcs & jardins sur le bâti de la ville ancienne

La présence d'espaces libres plantés et végétalisés contribue à un rééquilibrage microclimatique des quartiers denses de la ville ancienne, notamment par divers facteurs qui se combinent :

- L'évapotranspiration naturelle des végétaux qui contribue à une diminution significative de la température de l'air ;
- L'effet d'ombrage sur les sols qui réduit considérablement l'échauffement des surfaces correspondant à leur seule emprise (contrairement aux toitures dont la surface correspond à au moins 30% de plus que l'emprise au sol du bâtiment) ;
- L'ombre portée sur les façades et autres parois maçonnées, qui joue un rôle de masque ou écran vis-à-vis de l'ensoleillement direct.

C'est la raison pour laquelle la préservation des espaces libres de parcs et jardins et de leur végétation constituent des éléments d'amélioration de la performance énergétique globale du patrimoine bâti environnant.

## L'accompagnement paysager du bâti

L'accompagnement paysager du bâti contribue à la gestion bioclimatique du cadre de vie :

- l'implantation de plantes grimpantes contre la façade exposée au Sud , en treille, tonnelle ou pergola, pour faire de l'ombre sur les murs et les protéger de l'échauffement par les rayons solaires,
- la plantation d'un ou plusieurs arbres d'ombrage dans la cour (platane, mico-coulier, tilleul, marronnier...),
- la constitution de haies brise-vents pour, comme leur nom l'indique, protéger le site de la force du vent.

### La végétation bioclimatique : plantes grimpantes, treilles...

Dans la ville comme en campagne, la façade principale des habitations, exposée au sud, est généralement protégée des ardeurs du soleil estival par une plante grimpante se développant directement sur le mur ou sur une structure-support de type treille ou pergola. Les espèces les plus couramment plantées sont la glycine, la vigne-vierge (*Ampelopsis*), la vigne, le chèvrefeuille, la clématite...

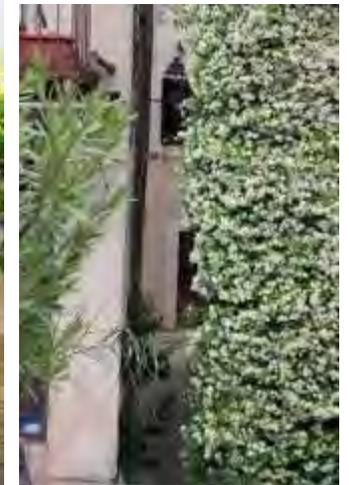
La présence de plantes grimpantes dans les rues et ruelles de Pernes contribue au charme et à la typicité des lieux, mais aussi au confort des habitants et des passants.

### Les arbres d'ombrage (platanes...)

Comme dans toute la Provence, la cour des habitations pernoises sur laquelle s'ouvre leur est plantée d'un ou plusieurs arbres au feuillage caduque : platane, tilleul, marronnier...

### Les haies brise-vents

Les campagnes pernoises sont « striées » de haies brise-vents, implantées selon une orientation globale est-ouest précisément pour protéger les parcelles agricoles des effets du vent dominant et ainsi, améliorer localement le microclimat. Les essences utilisées sont majoritairement des conifères du genre *Cupressus* (Cypres de Provence) en raison de leur élancement et de leur feuillage persistant permettant de prodiguer leurs effets bénéfiques en toutes saisons.



III. LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE  
DU BÂTI EXISTANT  
Accompagnement paysager du bâti



## L'accompagnement paysager du bâti

### Les bassins et les fontaines, élément de régulation du microclimat local

Comme son nom l'indique, Pernes-les-Fontaines se caractérise par plus d'une quarantaine de fontaines réparties dans toute la ville ancienne, dans des rues et ruelles, sur des places et dans les cours et jardins d'hôtels particuliers.

Au-delà de la contribution des fontaines à la qualité du cadre de vie des habitants et à l'attractivité touristique de la ville, la présence des fontaines joue également un rôle dans le microclimat local. L'eau en mouvement et l'évaporation d'eau à la surface des bassins participent au moindre échauffement des températures dans les rues et sur les places de la ville dense.



### Les alignements d'arbres pour un confort des places et avenues

Sur les places comme le long des principales voies d'accès, la plantation d'arbres à feuillage caduque constitue un facteur déterminant de l'ambiance paysagère et climatique de la ville : l'ombrage qu'elles offrent contribue très significativement à une tempérance des fortes chaleurs estivales et de l'ensoleillement direct des bâtiments, accentuée dans les espaces libres au sein du tissu dense de la ville ancienne.



## III. LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DU BÂTI EXISTANT Accompagnement paysager du bâti

### Les parcs & jardins de la ville ancienne : des effets bénéfiques sur le bâti

La présence d'espaces libres plantés et végétalisés contribue à un rééquilibrage microclimatique des quartiers denses de la ville ancienne, notamment par divers facteurs qui se combinent :

- L'évapotranspiration naturelle des végétaux qui contribue à une diminution significative de la température de l'air ;
- L'effet d'ombrage sur les sols qui réduit considérablement l'échauffement des surfaces correspondant à leur seule emprise (contrairement aux toitures dont la surface correspond à au moins 30% de plus que l'emprise au sol du bâtiment) ;
- L'ombre portée sur les façades et autres parois maçonnées, qui joue un rôle de masque ou écran vis-à-vis de l'ensoleillement direct.

C'est la raison pour laquelle la préservation des espaces libres de parcs et jardins et de leur végétation constituent des éléments d'amélioration de la performance énergétique globale du patrimoine bâti environnant.



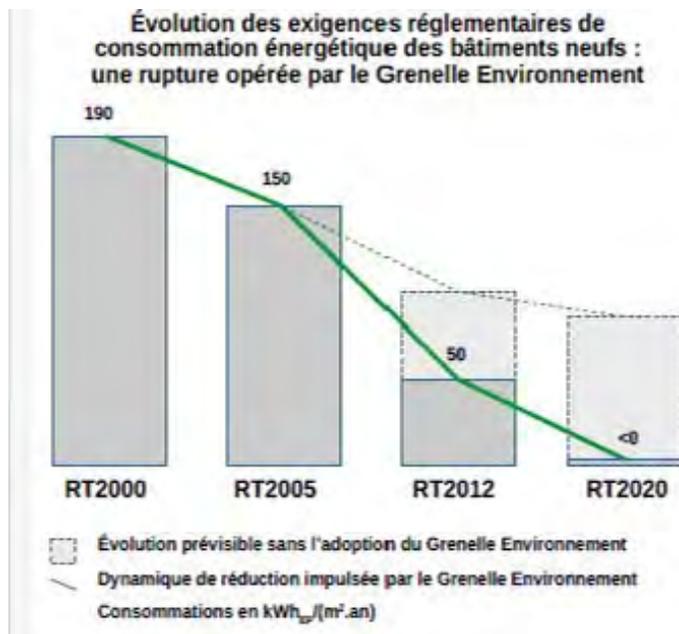
A photograph of a three-story building with light-colored, textured walls. The building features several windows with white frames and blue shutters. The ground floor has a central entrance with a white door and blue shutters, flanked by two windows with blue shutters. The second floor has three windows with blue shutters. The third floor has three windows with white frames. The building is framed by large, mature trees with green leaves. The text "III.3. Les qualités intrinsèques du bâti ancien" is overlaid on the image in white font.

### III.3. Les qualités intrinsèques du bâti ancien

## Les qualités intrinsèques du bâti existant

Aborder la problématique de l'amélioration de la performance énergétique d'un bâtiment impose de tenir compte des spécificités qui le singularisent, notamment ses qualités intrinsèques.

Il s'agit notamment de prendre en compte trois grands facteurs qui déterminent directement à la performance énergétique d'un bâtiment :



### Les grandes catégories de bâti selon leur performance énergétique

- Le bâti ancien (maçonnerie, pierre de taille, tapy, pan de bois...)
- Le bâti des années 1970 à 2005
- Le bâti récent (conforme / soumis à la RT 2012)

### Les propriétés des modes constructifs « anciens »

- L'inertie thermique
- La régulation hygrométrique
- La ventilation naturelle

### La distribution intérieure du bâti

- Les espaces-tampons : caves, combles, garages...
- La répartition des ouvertures...

## Les grandes catégories de bâti selon leur performance énergétique

Les qualités intrinsèques du bâti existant sont largement déterminées par les spécificités de leur conception, les principes d'organisation et les modes constructifs mis en œuvre.

Trois grandes catégories de bâti se distinguent.

### Le bâti ancien

Le bâti ancien (ou bâti originel) est celui qui était construit depuis toujours jusqu'à un passé récent. Il possède des qualités thermiques et hydriques naturelles.

Il vit avec son environnement (eau, air, climat) grâce à un équilibre subtil et fragile, qui ne doit pas être perturbé. On dit couramment qu'« il respire ». Faisant intervenir des techniques constructives traditionnelles (maçonnerie, pierre de taille, tapy, pan de bois...), il est constitué de matériaux naturels, peu transformés, le plus souvent trouvés dans un périmètre proche. Les seuls matériaux issus de l'industrie sont la terre cuite, la chaux, le verre et le fer.

Il est durable et son utilisation ou réemploi / reconversion est en majeure partie possible.

### Le bâti « moderne » des années 1945 à 2005

Remplaçant le bâti originel, le bâti « moderne » est imaginé dans les années 1920-30 avec l'apparition du béton armé, utilisé pour industrialiser la construction à des périodes critiques où la France manquait crucialement de logements. Ainsi le bâti « moderne » se développe et se généralise à partir des années 1945-50 notamment lors de la période de reconstruction après-guerre.

Ce bâti s'isole de son environnement. Il est constitué de matériaux industriels.

Moins construit pour durer, son réemploi et/ou sa reconversion n'est pas facile.

Jusqu'en 1973, date du premier choc pétrolier, le bâti est construit dans grand souci de la consommation d'énergie. Après 1975 et la mise en place de la première réglementation thermique, il ne cesse de s'améliorer.

### Le bâti récent (conforme / soumis à la RT 2012)

La mise en place de la réglementation thermique RT 2015, renforcée par la réglementation RT 2012 plus exigeante encore, transforme les principes constructifs en imposant des qualités globales qui limitent les déperditions thermiques. Ainsi le bâti récent, conforme et/ou soumis à la RT 2012, présente notamment un bilan énergétique global faible, voire positif.



## III. LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DU BÂTI EXISTANT Les qualités intrinsèques du bâti existant

### Les atouts d'un bâtiment ancien à préserver conformément à la réglementation

L'habitat ancien, jusqu'à la première moitié du XX<sup>ème</sup> siècle, a souvent des propriétés thermiques plus intéressantes que les constructions des années 1950 à 1970. Les bâtiments à structure lourde ont généralement une grande inertie qui garantit un bon confort d'été et un comportement thermique satisfaisant en hiver. Les ponts thermiques sont souvent moins importants que dans les constructions plus récentes, car les liaisons entre les façades et les planchers sont en général discontinues (ADEME).

**C'est pourquoi, lors d'une rénovation, il faut veiller à ne pas dégrader ces qualités du bâti ancien.**

A noter que la réglementation tient compte de ces comportements différenciés des catégories de bâtiments en n'imposant pas les mêmes normes.

### La perte de qualités du bâti dénaturé

Les constructions anciennes peuvent perdre tout ou partie de leurs qualités intrinsèques par interventions intempestives ne tenant pas compte des spécificités du bâti ancien et combinaison de techniques ou apports « modernes » qui peuvent, parfois, s'avérer totalement incompatibles.

Parmi les dénaturations les plus préjudiciables se trouvent les interventions interdisant la respiration des maçonneries, en particulier :

- les isolations avec des matériaux et selon des techniques non compatibles,
- les enduits ou joints en matériaux hydrofuges...

### Les propriétés des modes constructifs « anciens »

Le bâti ancien tire parti du site dans lequel il s'inscrit pour gérer son air, sa température et sa vapeur d'eau intérieurs.

Des différences fondamentales s'ajoutent ainsi dans son mode constructif, notamment par son inertie très lourde et la micro-porosité de ses matériaux de gros œuvre (cf. schéma ci-contre).

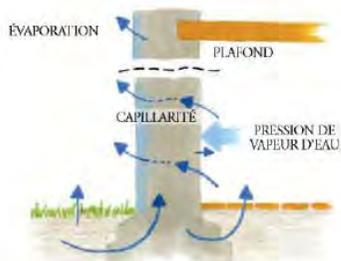
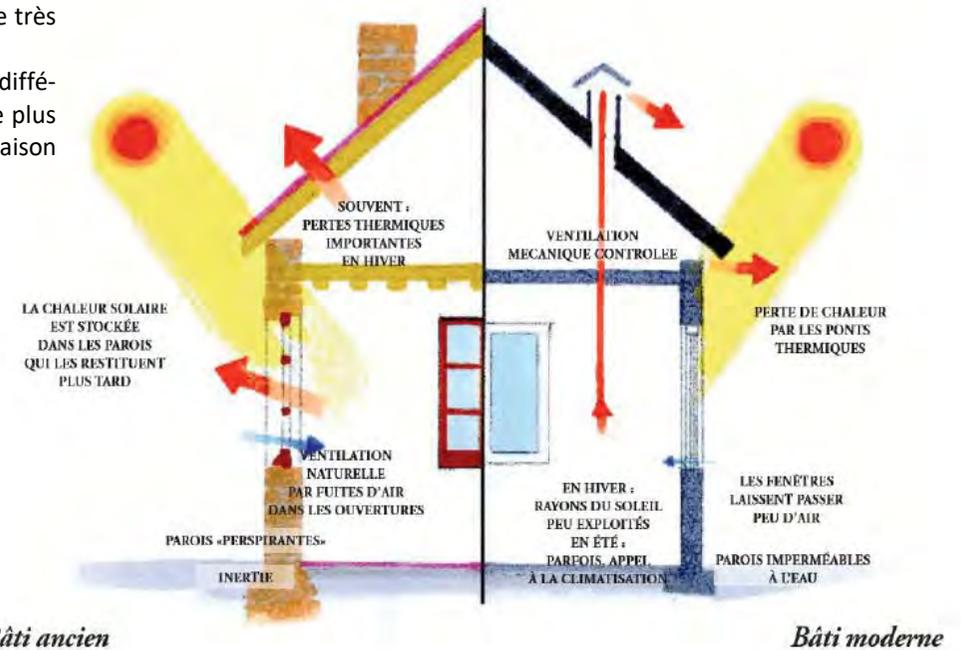
Ces propriétés du bâti ancien, trop souvent mal connues, induisent un comportement thermique très différent du bâti « moderne », en été comme en hiver, qu'il convient de préserver en les comprenant. Le plus souvent, elles doivent être rétablies avant d'entreprendre d'autres travaux d'amélioration. C'est la raison fondamentale pour laquelle il présente trois qualités intrinsèques, à préserver et renforcer.

#### L'inertie thermique

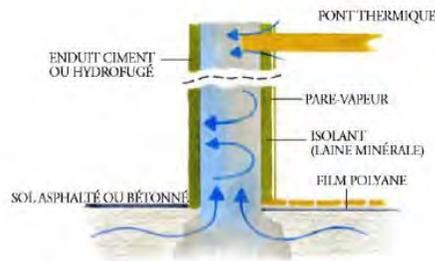
La masse des structure anciennes (murs et planchers) apporte une forte inertie au bâtiment. En été, elle permet de stocker puis de distribuer la fraîcheur nocturne, avec un déphasage pouvant atteindre une douzaine d'heures au moment le plus chaud de la journée (cf. tableau ci-contre).

Matériaux constituant les murs (épaisseur)	Déphasage: valeur moyenne
granit (50 cm)	7 h
pan de bois et torchis (20 cm)	7 h
grès (50 cm)	8 h
brique (35 cm)	11 h
calcaire (40 cm)	13 h

*Ordre de grandeur des valeurs de déphasage*



FONCTIONNEMENT HYGROMÉTRIQUE D'UN MUR TRADITIONNEL NON ISOLÉ



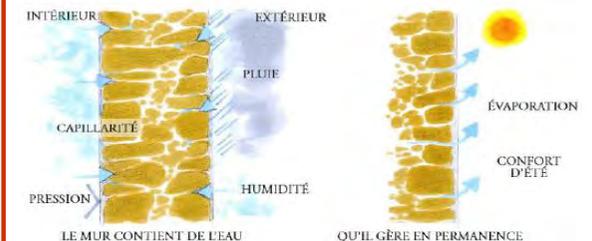
FONCTIONNEMENT HYGROMÉTRIQUE D'UN MUR TRADITIONNEL, ISOLÉ CONVENTIONNELLEMENT, EN HIVER: L'EAU S'ACCUMULE DANS LE MUR

#### La régulation hygrométrique

L'eau contenue dans les murs anciens est dispersée progressivement dans l'air intérieur du bâtiment, contribuant à une régulation naturelle de l'hygrométrie ambiante. En été, elle crée du froid en s'évaporant sous l'effet de l'échauffement par les rayons du soleil des parois extérieures des murs, contribuant à un effet de « climatisation naturelle ».

#### Les remontées capillaires

Correspondant à un transfert de l'eau à l'état liquide (absorption) du sol vers le mur en contact avec le terrain, elles se produisent en cas de fondations et soubassements constitués de matériaux à porosité fine et ouverte. La hauteur des parties humides d'un mur change lentement en fonction de la saison, l'humidité de l'air, l'ensoleillement, l'orientation du mur... Les sols imperméables, intérieurs ou extérieurs, qui ne laissent à l'eau que le mur pour s'échapper ont des effets néfastes sur le bâti.



#### La ventilation naturelle

Le bâti ancien est conçu comme un système ouvert, contrairement au bâti « moderne » qui est généralement conçu pour être étanche à l'air, à l'eau et ventilé de manière artificielle.

## La distribution intérieure du bâti

En terme d'économie du bâtiment, déperditions thermiques et confort d'été, le bâti ancien présente des qualités intrinsèques liées à la distribution des fonctions dans les bâtiments et le rôle prépondérants de deux caractéristiques principales, dont certaines interventions doivent / devraient tenir compte lors de projets de réhabilitation, pour les conforter et profiter à plein des performances énergétiques correspondantes.

### Les espaces-tampons : caves, combles, garages...

Dans le bâti ancien, les niveaux inférieur (cave ou rez-de-chaussée) et supérieur (combles) sont souvent dévolus aux fonctions de stockage (greniers, remise, garage...). Ces niveaux constituent des espaces-tampons qui diffèrent l'effet des changements de température sur les parties habitables, généralement situées aux étages, autrement dit entre les deux ensembles d'espaces-tampons : caves et garages d'une part, , combles d'autre part...

### La répartition des ouvertures...

Dans le bâti ancien, les principes bioclimatiques ont toujours guidé l'implantation du bâtiment ainsi que la répartition des ouvertures : les plus grandes et nombreuses sur les murs les mieux exposés en terme d'éclairage (est, sud et ouest, avec une priorité aux façades exposées vers le sud), les plus petites et moins nombreuses sur les murs orientés aux vents dominants (et tout particulièrement le Mistral soufflant du nord)...

### D'autres facteurs bénéfiques

Le bâti ancien

#### Une organisation intérieure traversante :

La dispositions des pièces permet généralement de créer un balayage de l'air efficace pour rafraîchir naturellement le logement pendant la nuit. Elles permettent également le bénéficier d'un apport d'air extérieur moins chaud à partir des ouvertures situées à l'ombre...

#### La ventilation naturelle dans le bâtiment:

Doté généralement d'un niveau inférieur en contact directe avec le terrain naturel, voire semi-enterré, le bâti ancien permet généralement une ventilation naturelle dans le bâtiment depuis le niveaux les plus frais (bas) vers les niveaux plus chauds (haut). C'est le principe du « puits canadien », qui fonctionne encore plus efficacement lorsque le bâtiment dispose d'une cave.



Ouvertures majoritairement sur la façade au sud  
Existence d'un niveau de combles constituant un espace-tampon contribuant à limiter les déperditions thermiques et échauffements par la toiture.

Niveau inférieur semi-enterré,  
pour une régulation thermique du bâtiment



Niveau supérieur de combles,  
espace-tampon jouant un rôle dans la régulation thermique



## Le renouvellement urbain

### L'adaptation du bâti aux usages

- La reconversion du bâti existant : (ré)aménagement des rez-de-chaussée et des combles, changement de destination...
- La recherche de lumière et l'amélioration de l'éclairage naturel
- L'aménagement d'espaces extérieurs : balcon, loggia, bugade...
- La division de propriétés bâties
- Le regroupement de propriétés bâties

### L'extension du bâti en fonction des besoins

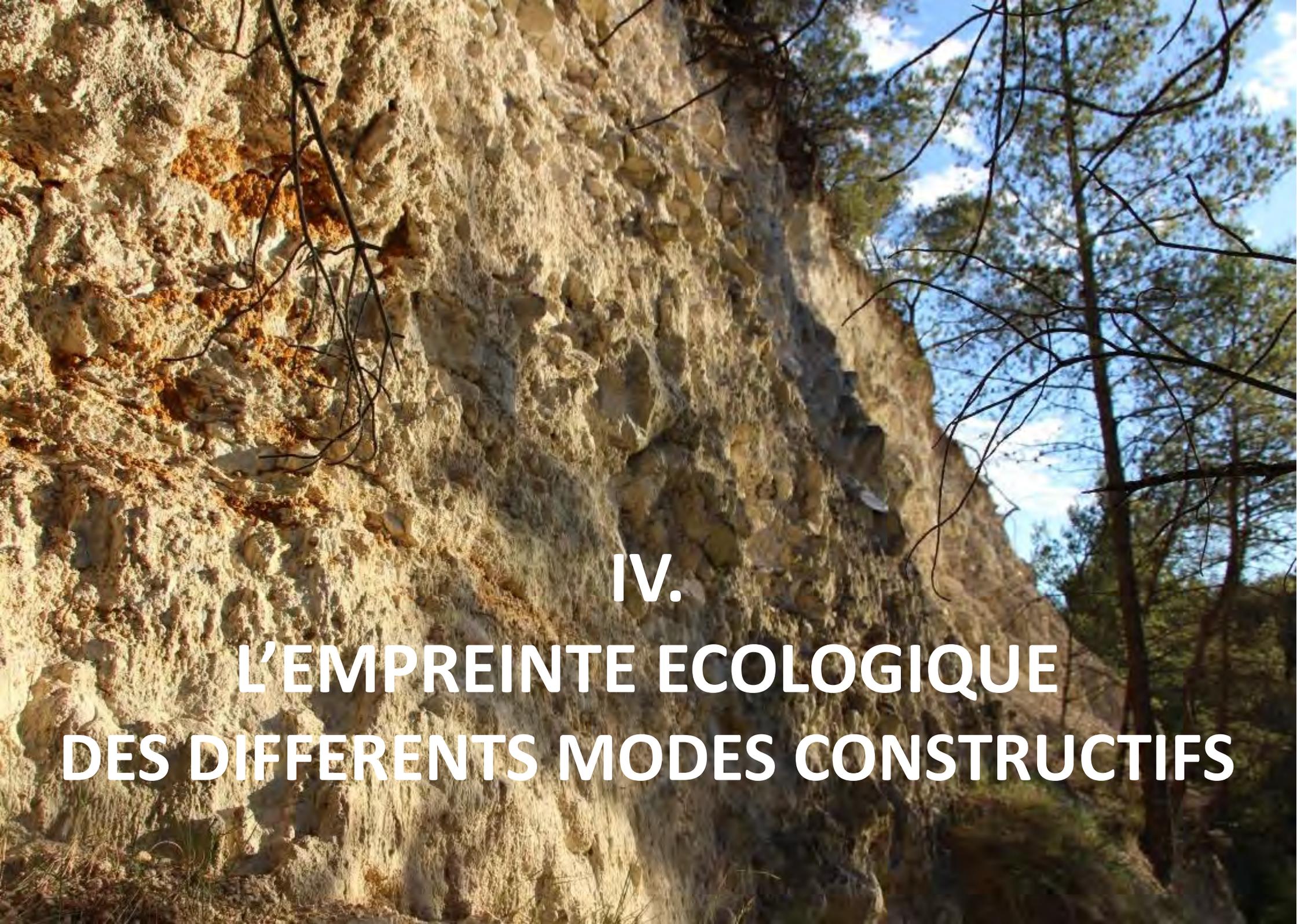
### La densification des zones bâties



## III. LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DU BÂTI

### III.2. Les qualités du bâti existant

#### Le renouvellement urbain

A photograph of a rocky cliff face, likely made of limestone or a similar sedimentary rock, showing signs of weathering and erosion. The rock is light-colored with some darker patches. Bare tree branches are visible in the foreground, and a dense forest of green trees is visible in the background under a blue sky with some clouds.

**IV.**

**L'EMPREINTE ECOLOGIQUE  
DES DIFFERENTS MODES CONSTRUCTIFS**

## L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE DES DIFFÉRENTS MODES CONSTRUCTIFS

### V.1. Les matériaux de construction traditionnels

Une provenance locale

Une faible énergie pour leur production

### V.2. L'intensité sociale dans le domaine de la construction

La valeur ajoutée des savoir-faire de la construction

Les gisements d'emplois spécialisés hautement qualifiés  
dans le domaine de la construction et la réhabilitation du bâti ancien

### Introduction

Lorsque l'on aborde le domaine de la construction, et tout particulièrement le bâti ancien et les bâtiments en contexte patrimonial, il convient de reconnaître et favoriser la durabilité des interventions sur le bâti existant.

Jusqu'à la deuxième moitié du XX<sup>ème</sup> siècle, les activités de la construction se caractérisaient par une empreinte écologique très faible, contrairement à celles qui ont édifié le bâti « moderne » construit depuis, y compris celui qui répond aux réglementations énergétiques, extrêmement énergivore en raison de la généralisation de l'emploi de matériaux issus de l'industrialisation et de procédés techniques liés aux efforts de mécanisation du travail.

Aussi toute démarche visant à préserver et mettre en valeur le patrimoine bâti ne saurait être complète sans questionner ce qui est en jeu en terme d'impact sur l'environnement, en terme d'empreinte écologique des matériaux, de l'extraction des matières premières à leur transformation et leur mise en œuvre.

Cohérent avec l'objectif de développement durable de la démarche patrimoniale engagée par la commune de Pernes-les-Fontaines, le présent chapitre du Diagnostic Environnemental de l'AVAP / futur Site Patrimonial Remarquable ambitionne de remettre en exergue la qualité et la faible **empreinte des modes constructifs anciens**, de provenance locale et de faible transformation.

Par ailleurs, il est indispensable de réaffirmer l'impérieuse nécessité de sauvegarder, revaloriser et diffuser les savoir-faire traditionnels, respectueux des techniques mises en œuvre dans le bâti historique.

**L'intensité sociale** dans les travaux mobilisant des savoir-faire traditionnels de la construction génère davantage de richesses et de revenus que la simple mise en œuvre (application) de produits industrialisés standard, qui plus est généralement pas ou peu compatibles avec les spécificités du bâti ancien. A ce titre, la réhabilitation et la restauration du bâti ancien selon les savoir-faire appropriés représentent un gisement d'emplois tout à fait considérable (artisans maçons, menuisiers, couvreurs...) qui peuvent conforter le tissu économique local par la création d'emploi spécialisés de haute valeur ajoutée.

## Introduction

**Préconiser, voire imposer, l'emploi de matériaux de construction traditionnels :  
des fondements historiques et sociétaux  
répondant aux préoccupations environnementales du XXI<sup>ème</sup> siècle**

**Le développement durable :  
une notion trop souvent simplifiée / banalisée...**

**Une dimension écologique  
qui mérite d'être plus sérieuse que l'alibi commercial**

**Une dimension culturelle de l'acte de construire,  
et au-delà de l'acte de rénover**

**Une dimension humaine  
devant intégrer le respect du cadre de vie (société)  
mais aussi la préservation et la diffusion-transmission des savoir-faire**

**Une dimension économique  
qui va bien au-delà des seuls coûts des matériaux : énergie grise, recyclage, emplois...**

**La transition énergétique :  
le nouveau cadre de référence pour la construction et l'habiter**

## Les matériaux de construction traditionnels

### Une provenance locale

Si de nos jours, il est relativement simple de s'approvisionner et peu coûteux de se déplacer pour obtenir les marchandises, le transport a constitué un facteur déterminant pour la diffusion très restreinte des matériaux de construction jusqu'à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, voire même au XX<sup>ème</sup> siècle. L'arrivée du chemin de fer et l'industrialisation croissante des productions ont progressivement totalement changé la manière de choisir les options techniques, ou esthétiques qui s'offraient jusque-là. Aussi la plupart des matériaux employés dans les constructions anciennes sont de provenance locale, en raison de la moindre énergie que mobilisait leur déplacement et leur importance dans le référentiel culturel local.

### Une faible énergie pour leur production

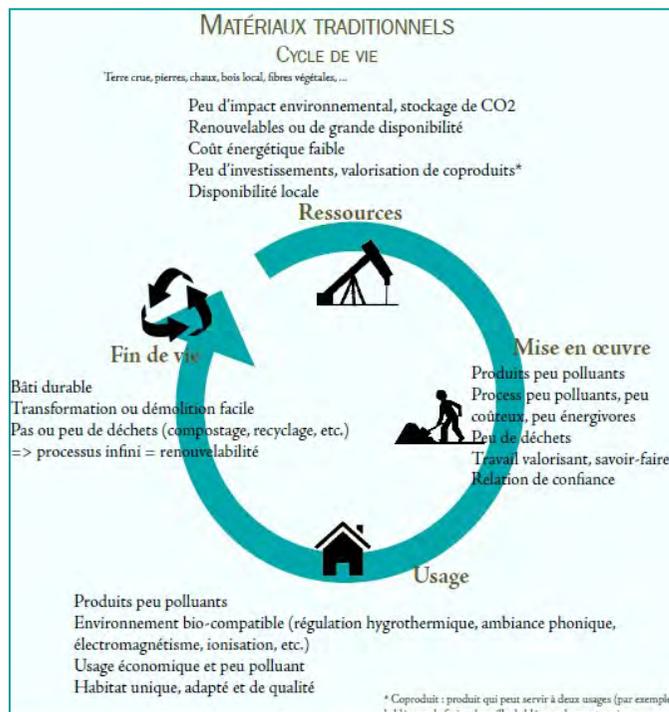
Les matériaux de construction traditionnels ont une faible empreinte énergétique, c'est-à-dire l'énergie nécessaire à sa fabrication et mise en œuvre (ou « contenu énergétique ». Issus d'une extraction locale et généralement pas ou transformés, ce sont des **écomatériaux biosourcés ou géosourcés**

Le patrimoine bâti de la commune se caractérise par divers matériaux très écologiques :

- Le **tapy**, édifié avec la terre prélevée localement,
- La **Pierre de taille**, provenant de carrières locales, situées sur le territoire communal ou sur les communes voisines,
- Le **sable**,
- Les **moellons de pierre**, ble
- Les **ocres**, pigments naturels minéraux extraits des gisements proches (Roussillon, Mormoiron, Ville-sur-Auzon...),
- Le **plâtre**, liant obtenu par une cuisson modérée de la « pierre blanche » des affleurements-gisements du secteur des Plâtrières,
- La **chaux naturelle**, liant obtenu également par cuisson de pierre calcaire des gisements voisins, un peu plus énergivore,
- Les **tuiles et autres terres cuites** (parefeuilles, tomettes, carrelages...) produites dans les ateliers locaux ou régionaux...

### Un cycle de vie quasi-infini

La plupart des matériaux de construction présentent également la particularité d'être recyclables ou de pouvoir être utilisés en réemploi. Contribuant ainsi à une consommation économe en matière première, leur empreinte environnementale en est sensiblement réduite.



## IV. L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION Les matériaux traditionnels

### ATTENTION aux abus de langage du monde actuel !

Les termes couramment utilisés de « *construction traditionnelle* » ou « *maçonnerie traditionnelle* » n'ont absolument rien à voir avec les traditions séculaires et les interventions ou démarches patrimoniales !

*Nota : de même, la pose dite « rénovation » qui tend à s'imposer dans les usages est loin d'être la meilleure et l'unique des solutions pour remplacer des menuiseries ! lors de la rénovation d'un bâtiment !*



## L'extraction de matériaux minéraux

Le territoire du SCoT compte 5 carrières en activité d'après la liste mise à jour en décembre 2013 par la préfecture du Vaucluse. Les substances utilisées exploitées appartiennent à trois grandes catégories de matériaux

### Les matériaux pour la viabilité et les bétons issus des gisements alluvionnaires ou de roches massives concassées

Pour la production de granulats, il est encore fait appel aux alluvions pour 69 % du tonnage extrait, contre 31 % pour la roche dure, à l'échelle du département.

Les gisements alluvionnaires sont extraits de la vallée de la Durance : les carrières Lafarge granulats sud exploitent les alluvions sablo-graveleuses, sur la commune de Cavailhon ; Provence Agrégats exploitent les alluvions de la Durance, sur la commune de Cheval-Blanc.

### Les matériaux pour l'industrie et l'agriculture

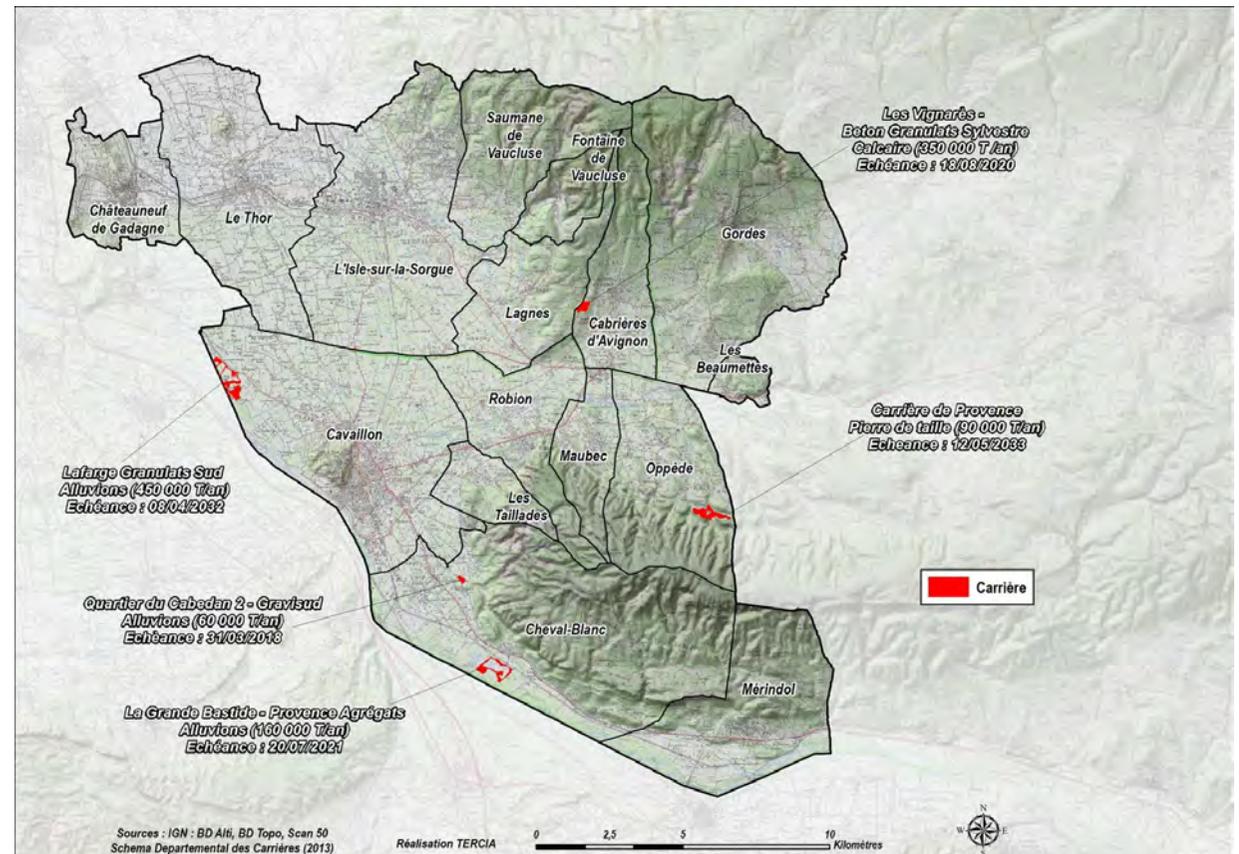
Les exploitations de calcaires du territoire se situent sur le piémont du plateau du Vaucluse (Béton Granulat Sylvestres à Cabrières d'Avignon), sur le massif des Alpilles et sur le massif du Petit Luberon (Gravisud, tout venant calcaire).

De tous temps, les calcaires ont été exploités pour la fabrication de la chaux utilisée comme liant. Des vestiges de petits fours à chaux subsistent en Vaucluse, çà et là, et certains datent de la colonisation romaine. Aujourd'hui, ces mêmes calcaires sont utilisés pour la fabrication des chaux industrielles. Les chaux industrielles sont fabriquées à Robion (Les Chaux de la Tour), à partir des calcaires très purs du faciès urgonien (98% de Ca CO<sub>3</sub>). L'usine extrait 130 000 t/an et produit 65 000 t/an de chaux vive. Outre l'utilisation traditionnelle en Provence des chaux comme badigeon intérieur et extérieur, elles sont utilisées de nos jours en sidérurgie, dans la fabrication de l'aluminium, dans l'industrie chimique (contrôle des pH), dans l'agriculture (fabrication de la bouillie bordelaise), dans le traitement des eaux, la construction routière, la fabrication des colles, gélatines, pâte à papier, les sucreries et le traitement de certains déchets industriels.

### Les matériaux de construction et d'ornementation

Dans ce secteur de l'est Vauclusien, historiquement, sont essentiellement exploités les gisements de :

- **calcaire**, de très bonne qualité pour être employé comme pierre de taille (Pernes, Oppède, Estailades...) ; une carrière est encore recensée comme en activité, la Carrière de Provence à Oppède ;
- **gypse**, exploité pur produire du plâtre qui a contribué à l'essor de l'industrie extractive, notamment au XIX<sup>ème</sup> siècle, et plus largement au développement économique de la petite région ;
- **calcaire** du Jurassique, dit « calcaire froid », se débitant en lits ou petites dalles irrégulières, couramment employé dans les appareillages de pierre sèche qui caractérisent les Monts de Vaucluse ;
- **calcaire** tout venant servant dans les maçonneries (hourdées au mortier).



## Le contexte géologique :

### **Une disponibilité en matériaux de construction**

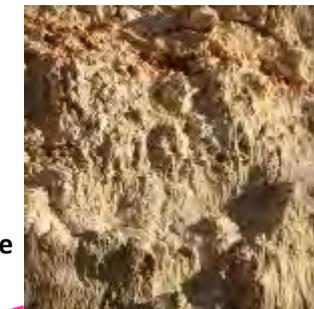
La plaine des Sorgues est constituée de sédiments tertiaires recouverts d'alluvions récents. Elle constituait un vaste marécage qui a été drainé (canalisation des Sorgues, aménagement d'un réseau de mayres). Les terres sont limoneuses, riches, favorables au développement de l'agriculture.

La commune est composée de trois unités géologiques :

- au sud, une partie basse relativement plane qui fait partie de la plaine des Sorgues. Elle est majoritairement constituée d'alluvions fluviales postwürmiennes (FZL) et très minoritairement d'alluvions fluviales würmiennes (Fy). Au piedmont des collines se trouvent des cônes de déjection postwürmiens (JZ) ;
- à l'est, des reliefs peu prononcés constitués de molasse gréseuse (m1), de mélanges de molasses miocènes et d'alluvions anciennes et de colluvions (C) ;
- au nord, des collines formées de roches calcaires et parfois marneuses du Tertiaire (m1b1, g3, g2e-f) ; les fonds de vallons de ces collines sont emplies de colluvions post-würmiens (C).

Ce contexte géologique offre une grande disponibilité en matériaux de construction de qualité, pierres de taille ou matières premières à la production de plâtre et de chaux, qui contribuent fortement aux spécificités du patrimoine bâti et paysager de la commune.

## IV. L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION Les matériaux traditionnels



Gypse



Calcaire



Molasse gréseuse



Calcaire jurassique



## La pierre

Les pierres utilisées en maçonnerie sont le reflet de la géologie du territoire de la commune et des communes proches. Pernes-les-Fontaines dispose de nombreux gisements géologiques très utiles pour la construction. Les gisements les plus intéressants sont ceux de pierre de taille (molasse calcaire, grès) et de gypse, dont l'exploitation a joué un grand rôle dans le développement économique de la commune. D'autres ressources naturelles ont également été très utilisées dans le bâti : galets, sable et calcaire froid.

### La pierre de taille

De tout temps la pierre de taille a été utilisée dans les constructions. Dès le Moyen-Age, la pierre de taille est réservée aux édifices principaux, telle que les tours résidentielles nobiliaires (Chauvet...). Du XV<sup>ème</sup> au XIX<sup>ème</sup> siècle, ce matériau était employé de façon courante pour la réalisation des encadrements de portes et de fenêtres, ainsi que des chaînages d'angle.

Les pierres de taille les plus couramment utilisées dans les constructions de Pernes-les-Fontaines sont les pierres d'origine sédimentaire provenant de carrières de Vaucluse : en tout premier lieu Pernes-les-Fontaines (calcaire et pierre verte), Les Taillades, Estailades, Ménerbes, Oppède, Caromb et Crillon.

### La pierre de maçonneries

La plupart des maçonneries emploient des pierres tout venant. Quelles que soient leur dureté, leur résistance et leurs teintes, qu'elles soient extraites de carrières à partir de bancs repérés pour leur qualité, récupérées par épierrage dans les champs ou extraites par excavation lors de la construction d'un bâtiment, toutes les pierres brutes conviennent. Selon leur taille, les moellons sont utilisés en chaînage ou en boutisse pour les plus gros ; en parement pour ceux de taille moyenne ; en blocage (remplissage) pour les plus petits.

### La pierre sèche (calcaire froid)

La technique dite de la pierre sèche emploie la pierre calcaire froide qui constitue le massif des Monts de Vaucluse.

Cette pierre calcaire extrêmement dure est de teinte homogène grise ou blanche. Equarrie ou taillée, elle est rarement utilisée pour l'édification de monuments, mais fréquemment pour les bâtis vernaculaires et les murs de clôture. Elle intervient quelques fois en soubassement en grand appareil de belles demeures, plus fréquemment pour la réalisation de bordures de trottoirs ou caniveaux. Comme toute autre pierre brute, elle est aussi employée en maçonnerie.



*Pernes-les-Fontaines*



*Ménerbes / Estailades*



*Pernes-les-Fontaines*



*Les Taillades*



*Caromb OU Crillon*



## IV. L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE DES MATÉRIEAUX DE CONSTRUCTION Les matériaux traditionnels



	Utilisation	Provenance
MAÇONNERIES	Moellons	Pernes-les-Fontaines
	Moellons de Grès	L'Isle-sur-la-Sorgue
	Pierre calcaire froide	Monts de Vaucluse (quartier Saint-Antoine)
PIERRE DE TAILLE		
	Soubassement	Pernes-les-Fontaines
	Encadrements de baies	Les Taillades (Cavaillon) Estailades (Oppède) Ménerbes Caromb Crillon

*Provenance des pierres utilisées dans les constructions de Pernes-les-Fontaines*

# Le plâtre

## CYCLE DE PRODUCTION...

### UN CYCLE DE VIE QUASI-INFINI !

#### Une extraction locale

Sur la commune de Pernes-les-Fontaines existe un gisement semi-affleurant de gypse situé dans le massif géologique des Plâtrières, au lieu-dit Fontblanque.

#### Une transformation industrielle locale... difficilement délocalisable

L'histoire des Sociétés des Plâtrières de Vaucluse, et plus récemment de la Société Lafarge et Simiat, a fortement marqué l'exploitation de cette ressource locale.

#### Une faible énergie pour leur production

La production de plâtre à partir du minerai nécessite une faible énergie puisqu'il suffit de quelques heures de cuisson à températures moyennes (entre 200 et 400°C), contre un à deux jours à 900°C pour la chaux. Quant au ciment, sa production est extrêmement énergétivore puisque la cuisson du calcaire demande plusieurs jours à des températures supérieures à 1200°C.

#### Un recyclage à l'infini

Un plâtre ancien peut être réutilisé après une nouvelle cuisson. Cette intéressante particularité ne concerne toutefois pas certains plâtres actuels s'ils contiennent des adjuvants ou s'ils ont été recouverts de peintures synthétiques (non minérales).

## DES SAVOIR-FAIRE SPÉCIFIQUES, POURVOYEURS D'EMPLOIS...

### L'économie de projet favorable à la préservation des enduits anciens

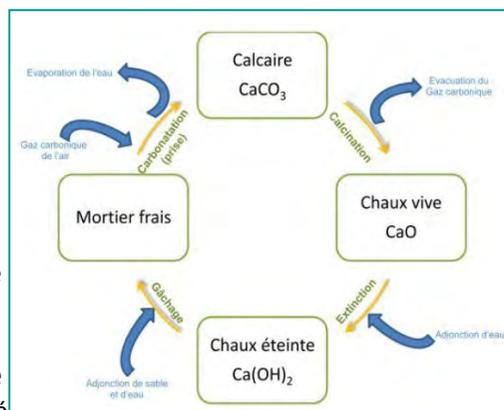
La demande des clients actuels suggère une approche conservatoire des enduits anciens pour :

- ◆ Réduire le temps (coût) de main d'œuvre consacré au décaissage et le temps de mobilisation (location) de l'échafaudage
- ◆ Limiter au maximum les coûts d'achat de matériaux brevetés et chers (préformulés) en leur préférant des matériaux « basiques »
- ◆ Favoriser les interventions (reprise) ponctuelles sur les enduits anciens avec des matériaux appropriés
- ◆ Privilégier les matériaux appropriés pour la finition (sans produits chimiques de type adjuvants-résines...)

### L'intensité sociale des enduits traditionnels

- ◆ Disposer des arguments techniques, mais aussi économiques (financiers) pour encourager la valorisation des savoir-faire et métiers spécifiques et la structuration d'une filière (formation, économie)
- ◆ Evaluer le gisement économique en terme de chantiers... et par conséquent d'emplois...

### La préservation des enduits anciens pour assurer la pérennité du bâti



## IV. L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION Les matériaux traditionnels



## Les méfaits des matériaux de construction non traditionnels, préformulés et/ou industrialisés

La tendance générale dans le domaine de la construction est le recours généralisé à des produits « prêts à l'emploi », d'usage instantané et de mise en œuvre facile. Il est pourtant fortement préférable de privilégier la conservation des enduits anciens, tant pour la pérennité des maçonneries, et par conséquent du bâti lui-même, que pour l'aspect des façades dont le traitement reste cohérent avec leur valeur patrimoniale et contribue à la spécificité des bâtiments composant les quartiers historiques ou anciens de la commune.

### ENDUITS PRÉ-FORMULÉS - PEINTURES NON SILICATÉS

Les principaux inconvénients des enduits « prêts à l'emploi » sont les suivants :

#### Une incompatibilité avec les maçonneries anciennes :

- imperméabilisation des surfaces et, par conséquent absence d'échanges à travers l'enduit ou le revêtement de surface et blocage de l'humidité dans les maçonneries
- dégradation de l'enduit réalisé, conduisant à la perte d'adhésion avec le support (mur) : fissure, clochage, décollement..., et par voie de conséquence, :
- défaut de protection des maçonneries entraînant l'altération des matériaux constitutifs (pierre, mortier...)
- évacuation de l'humidité vers l'intérieur, dont les conséquences dépendent de la nature du revêtement du mur : cloques / décollement / auréoles d'humidité / moisissures...

#### Une provenance lointaine de certains éléments constitutifs

Alors que les matériaux traditionnels provenaient en très large part des sites d'extraction et de fabrication situés non loin du chantier, les matériaux industrialisés sont aujourd'hui produits souvent hors de la région, voire du pays.

#### Une faible énergie pour leur production

Traditionnellement, les matériaux employés dans les constructions étaient directement guidés par la disponibilité des ressources du territoire. Ainsi le plâtre fortement utilisé dans le bâti de Vaucluse, et tout particulièrement à L'Isle-sur-la-Sorgue, est lié aux activités locales d'extraction et de transformation du gypse (secteur des Plâtrières, quartier Saint-Antoine). Ce matériau très local présente également l'avantage de nécessiter beaucoup moins d'énergie pour sa fabrication.

#### L'impossibilité de recyclage... et/ou un surcoût de traitement des déchets

Notamment en raison des produits chimiques (adjuvants...)

#### Un aspect non satisfaisant

- ◆ Brillance
- ◆ Invariance des teintes
- ◆ Souvent saturation des coloris

## IV. L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

### Les matériaux traditionnels

#### ! ATTENTION !

#### Mauvais choix techniques s'abstenir !!!

Les mauvais choix entraînent de mauvais effets. La mise en œuvre de matériaux inappropriés aboutit à l'apparition de pathologies, préjudiciable à la présentation de la façade, mais aussi à la pérennité des maçonneries !!!



Brillance confirmant l'emploi de résines !

Les matériaux promettant une prise rapide de l'enduit appliqué, voire projeté en couche épaisse, sont fortement chargés en résines et autres adjuvants... Si l'aspect de leur finition est passable, leurs effets sur les maçonneries est en revanche désastreux...

La généralisation des produits tous-faits entraîne des effets socio-économiques préjudiciables, notamment dans les domaines suivants :

- **L'emploi**, par la **perte des savoir-faire** des gens de métiers : le recours à des façadiers qui ne sont que des applicateurs de produits constitue une concurrence et une perte de chantiers pour les artisans qui maîtrisent la mise en œuvre d'enduits traditionnels, et souvent même leur fabrication ;
- **Le coût des travaux**, par l'argument (erroné) d'un surcoût pour un enduit traditionnel, alors que le coût global est sensiblement identique pour le porte-monnaie des clients, sans compter que l'intervention est largement plus durable, puisque parfaitement adaptée aux maçonneries anciennes ;
- **Un appauvrissement culturel** vis-à-vis du **devoir d'entretien des façades**, nécessaire et peu coûteux, résultant de la tendance sociétale de consommer « tout de suite » et tout changer dès qu'on le souhaite (faire faire la façade le plus rapidement possible, souvent préférée par les propriétaires au détriment de la durabilité des travaux), et du respect de **l'aspect du bâti ancien** face à la tendance non moins forte de vouloir le même aspect que les maisons individuelles des quartiers pavillonnaires récents.

## L'intensité sociale

### La valeur ajoutée des savoir-faire de la construction

Pour construire, il est incomparablement plus coûteux d'embaucher de la main d'œuvre humaine que de faire tourner des machines. Pour accomplir une tâche à fort contenu physique, un ouvrier du bâtiment coûte en France 50 à 200 fois plus cher qu'une machine alimentée au pétrole ou de l'électricité selon l'énergie utilisée et toutes charges incluses.

*Source : A. MARCOM (2008). L'architecture de cueillette. IN : Petit précis d'agroécologie. Nourriture, autonomie, paysannerie. Sous la direction de S. PEREZ-VICTORIA et E. SEVIL-LA-GUZMANN. Malakoff, Ed. La ligne d'horizon. Pp. 89-103.*

Privilégier des savoir-faire traditionnels n'est pas systématiquement plus coûteux puisque l'artisan adapte son intervention aux réelles nécessités du chantier (en privilégiant, par exemple, la restauration-réparation d'enduits anciens plutôt que leur remplacement) et qu'il met en œuvre des matériaux peu industrialisés donc moins onéreux.

En revanche, si le coût final est équivalent, le recours à des savoir-faire permet une distribution très différente des dépenses, avec une part importante des coûts correspondant à la rémunération de la main d'œuvre et la valeur ajoutée du travail humain, au détriment du prix d'achat de produits issus de l'industrie du bâtiment.

Ainsi, préserver et mettre en valeur le patrimoine bâti dans les règles de l'art contribuent directement à privilégier l'intensité sociale.

### Les filières professionnelles et économiques à conforter ou recréer

La restauration et la réhabilitation du patrimoine bâti ancien dans le respect de leurs modes constructifs peuvent contribuer à la valorisation des savoir-faire de gens de métiers par une rémunération de leur travail plutôt que le coût d'achat de produits fortement industrialisés.

C'est en ce sens que la préservation et la mise en valeur du patrimoine bâti constitue un gisement d'emplois qualifiés et non délocalisables particulièrement important.

Ce gisement d'emplois justifie que soient confortées, voire créées, des filières professionnelles et économiques spécifiques : formation de gens de métiers, artisans et ouvriers qualifiés ; approvisionnement de matériaux de construction traditionnels, de provenance locale ou régionale, etc.

Pour calculer l'intensité sociale dans le bâtiment, plusieurs critères entrent en jeu :

- **Le contenu humain** (nombre de personnes nécessaires, durant combien de temps)
- **Le contenu en énergie** (pétrole, gaz, essence, électricité, transport...)
- **Le contenu CO2** (quelles émissions durant la fabrication, le transport, l'utilisation et le recyclage des matériaux et des machines)

Ces critères nous permettront ensuite de mesurer la différence entre le **coût humain** et le **coût machine** de tel ou tel système de mise en œuvre.

### Privilégier la conservation des enduits anciens c'est conforter des savoir-faire d'artisans hautement qualifiés

Il est fortement préférable de privilégier la conservation et la restauration des enduits anciens confiées à des gens de métiers spécialisés plutôt que le recours à des produits tous-faits « prêt à l'emploi », appliqués par des façadiers peu ou pas formés.

Outre la durabilité de l'intervention et l'argument (erroné) d'un surcoût pour un enduit traditionnel, voire même l'argument non moins erroné d'une réalisation des travaux plus rapide, ce choix permet de maintenir (et rémunérer) des savoir-faire tout en attestant d'un gisement d'emplois à haute valeur ajoutée dans le domaine du bâtiment.

L'intervention sur la façade consiste alors en la mise en œuvre d'un enduit de finition, avec rebouchage des petites fissures et reprise des parties du corps d'enduit éventuellement dégradées.



**V.**  
**LE POTENTIEL D'EXPLOITATION  
DES ENERGIES RENOUVELABLES**

## L'EXPLOITATION DES ENERGIES RENOUVELABLES

### IV.1. Le potentiel en énergie renouvelable

Le potentiel en énergie renouvelable d'origine solaire

Le potentiel en énergie renouvelable d'origine éolien

Le potentiel en énergie renouvelable d'origine hydraulique

Le potentiel en énergie renouvelable d'origine forestier

### IV.2. Les équipements technologiques et la capacité des tissus bâtis et des espaces à les recevoir

Pompes à chaleur & climatiseurs

Panneaux photovoltaïques

Hydrothermie & Géothermie

Micro-stations hydroélectriques

### **Introduction**

Par son contexte climatique, la commune de Pernes-les-Fontaines dispose d'un potentiel en énergie renouvelable tout à fait exceptionnel.

L'exploitation de ce potentiel constitue un levier important dans la lutte contre le réchauffement climatique et la transition écologique.

Comme évoqué précédemment, les principes du bioclimatisme dans le bâti traditionnel se fondent en particulier sur l'optimisation du potentiel, notamment en terme d'ensoleillement.

Le présent chapitre envisage, dans un premier temps, le potentiel pour chaque grande famille d'énergies renouvelables. Il aborde ensuite des équipements techniques susceptibles d'exploiter le potentiel énergétique correspondant, en tenant compte de la problématique de leur intégration dans le bâti et/ou le tissu urbain.

## Le Potentiel en Energies Renouvelables

la région affiche un potentiel important en énergies solaire, éolienne et bois-énergie. Le développement de l'énergie hydraulique est soumis à des contraintes liées à la préservation des cours d'eau et des activités de loisir.

### L'énergie éolienne

La région PACA détient le 3ème potentiel éolien après la Bretagne et Languedoc-Roussillon. Toutes les communes du territoire du SCoT sont en zones favorables à l'étude de ZDE. Dans la Vallée du Rhône, ensemble auquel appartient le territoire du SCoT, l'objectif est d'atteindre 55 MW en 2020 et 125 MW en 2030.

Un schéma éolien, élaboré sur le territoire de la Communauté de Communes Provence Luberon Durance, permet de pointer les zones favorables à l'implantation de sites éoliens. Au total, ce seraient 13 à 18 éoliennes qui pourraient être implantées sur les communes de Cavaillon, Cheval-Blanc et Mérindol, ce qui permettrait en théorie de couvrir la consommation des foyers (156%).

### Le solaire thermique et photovoltaïque

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur est, du fait de son implantation géographique, la région de France la plus propice au développement du solaire photovoltaïque, avec un ensoleillement annuel moyen constaté sur l'ensemble de son territoire entre 1220 et 1440 heures potentielles de production. Le territoire du SCoT représente une zone particulièrement favorable pour l'implantation de sites de production photovoltaïque (centrales ou équipements sur toiture).

La filière du solaire thermique s'est bien développée dans la Région et constitue aujourd'hui 13% de la production de France. Il existe d'intéressantes potentialités de développement, notamment sur le territoire du SCoT. Le développement du solaire thermique et photovoltaïque représente un véritable enjeu pour la Région puisqu'il permettrait de réduire sa dépendance vis-à-vis d'autres territoires et de lutter contre la précarité énergétique des foyers.

### Le biogaz

Le biogaz est le résultat de la fermentation anaérobie (en l'absence d'air) des déchets organiques (les déchets ménagers, les boues des stations d'épuration, les effluents agricoles et les effluents des industries agroalimentaires etc.). Ce processus est spontané dans les décharges d'ordures ménagères et forcé dans les réacteurs appelés méthaniseurs.

Le biogaz est un gaz pauvre qui contient environ 50% de méthane. Il peut faire l'objet d'une valorisation thermique ou électrique. La valorisation thermique du biogaz permet rarement de couvrir les besoins de chaleur autres que ceux des sites de production. Ces derniers sont en effet, souvent éloignés de tout établissement consommateur de chaleur. La valorisation est donc en général électrique. En 2005, le biogaz a produit en France 56 ktep sous forme de chaleur et 462 GWh sous forme d'électricité.

## V. LE POTENTIEL D'EXPLOITATION DES RESSOURCES NATURELLES RENOUVELABLES

### Les énergies renouvelables

### Le bois énergie

La Région PACA se place au deuxième rang des régions françaises en matière de ressource forestière. Entretien et dynamique, la forêt s'accroît de 1% en surface et de 3% en volume par an et propose une production annuelle de 3,6 millions de mètres cubes de bois brut.

Dans le Vaucluse, l'exploitation du bois se concentre en majorité sur le Bois Résineux d'Industrie (BRI) (environ 2/3). Le bois de feu représente quant à lui environ un quart des volumes exploités, le restant correspondant au bois d'oeuvre. Le BRI est la ressource la plus aisément mobilisable pour le bois-énergie.

Sur le territoire du SCoT, le développement de cette filière présenterait un intérêt environnemental double en contribuant également à l'entretien des massifs et à la lutte contre l'incendie. La ressource forestière est en outre importante sur le territoire, concentrée sur les reliefs (Petit Luberon et Monts du Vaucluse).

### La biomasse

Les ressources pour la biomasse sont de nature multiple, de consistance variée et de productions diffuses. On peut ainsi trouver en Provence-Alpes-Côte d'Azur :

- les productions végétales (produits et co-produits tels que la paille, le bois de taille et les divers déchets issus des cultures dédiées) ;
- les productions animales (produits et co-produits issus des activités d'élevage : effluents, déchets et reliquats de production tels que la laine d'ovins) ;
- les productions issues de la première transformation (déchets et reliquats de fromageries, caves vinicoles et moulins oléicoles).

Sur le territoire du SCoT, la majorité des produits combustibles valorisables sont issus de la vigne, de l'arboriculture et de la production de pailles et de céréales. La potentialité de valorisation est à réfléchir, notamment du fait de la demande de retour au sol des produits organiques dans le Vaucluse. Concernant les produits méthanisables valorisables, il s'agit en particulier d'effluents vinicoles et éventuellement de quelques effluents de fromagerie marginaux. Dans les deux cas, il s'agit de 5 000 à 10 000 tonnes de coproduits.

Le territoire du SCoT, comme l'ensemble du Vaucluse, possède davantage un potentiel pour la combustion de biomasse que pour la méthanisation et pourrait potentiellement valoriser de 10 à 50 GWh de produits.

Extrait du Diagnostic du SCoT

## L'hydroélectricité

Avec une production totale d'énergie primaire de 1,35 Mtep (millions de tonnes équivalent pétrole) en 2003, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est la 3<sup>ème</sup> région productrice d'hydroélectricité (derrière Rhône-Alpes). 65 % de la production régionale provient de l'hydroélectricité. Cette production est essentiellement assurée par les équipements hydroélectriques sur la Durance, le Verdon, les fleuves côtiers (exploités par EDF) et par les chutes du Bas-Rhône (exploitées par la CNR). Outre ces gros équipements, une série de microcentrales hydroélectriques est traditionnellement présente sur le territoire vaclusien ; leur utilisation doit toutefois veiller à ne pas détruire la richesse biologique des cours d'eaux.

Selon l'Atlas de l'Energie, 75% des potentiels recensés sur la Région sur des cours d'eau de plus de 200 l/s sont déclarés non mobilisables, notamment en raison d'enjeux environnementaux. Le gisement le plus important à l'heure actuelle en matière d'hydroélectricité résiderait dans l'optimisation des ouvrages existants, qualifiés de vieillissants.

La petite hydroélectricité, implantée sur des canaux et cours d'eau de moindre débit, pourrait également représenter un atout sur le territoire. Le Groupe énergies renouvelables, environnement et solidarité (GERES) a recensé pour le compte de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) et de la Région les potentiels et sites non encore exploités, notamment à Isle-sur-la-Sorgue et Fontaine de Vaucluse.



## La géothermie

Encore très peu développée, cette technique de production de chaleur et/ou d'électricité à partir des calories du sol représente une part négligeable de la production d'énergie renouvelable en PACA en production. Il existerait cependant un potentiel mobilisable conséquent.



Moulin Neuf de Mousquety, devenu microcentrale électrique



## La thalasso-thermie

Les pompes à chaleur (PAC) peuvent également valoriser les calories de l'eau des nappes phréatiques ou des rivières par le biais de capteurs, de sondes ou de forages d'eau.

### Sur nappe phréatique

Les PAC sur eau de nappe nécessitent un ou deux forages de 30 à 100 m de profondeur. Le captage doit être réalisé par un foreur professionnel et déclaré à la DREAL. Pour qu'une PAC sur eau e nappe donne toute satisfaction, il faut que le débit d'eau puisé soit suffisant et stable dans le temps. Le débit requis peut atteindre ou dépasser 1 m<sup>3</sup>/h et s'élever jusqu'à 3 m<sup>3</sup>/h pour une maison individuelle, selon le degré d'isolation et les besoins des occupants.

Dans les systèmes à un seul forage, l'eau de nappe prélevée est rejetée dans une rivière, un plan d'eau ou un réseau d'eaux pluviales (si ce type de rejet y est toléré) après qu'on y ait prélevé les calories nécessaires.

Dans les systèmes à 2 forages, le deuxième forage sert à réinjecter l'eau utilisée dans la nappe. Ce systèmes, bien que plus coûteux, est fortement recommandé car il évite le gaspillage de l'eau souterraine, précieuse par nature (ADEME).

### En rivière

Il est possible d'utiliser l'eau d'une rivière pour faire fonctionner une PAC. Selon le débit d'étiage du cours d'eau (domanial ou non), cet usage est soumis à déclaration ou à autorisation et assujéti à une redevance du domaine public (rivières domaniales). C'est auprès de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF) que doivent être faites toutes les démarches nécessaires.

### Sur les Sorgues ?

Malgré l'omniprésence de l'eau à L'Isle-sur-al-Sorgue, il est très difficile d'obtenir des renseignements et données chiffrées sur le potentiel d'exploitation des Sorgues. Les seules expériences ont été faites dans le cadre de projets collectifs de thalassothermie, notamment en région littorale. Malgré diverses sollicitations auprès de la filière « Energies renouvelables » d'EDF, aucune information ne nous a été fournie concernant les équipements techniques susceptibles d'exploiter le gisement « calorifique » des Sorgues.

## Les équipements technologiques et la capacité des tissus bâtis et des espaces à les recevoir



Divers équipements technologiques et accessoires techniques sont susceptibles d'exploiter le potentiel des énergies renouvelables. Dans le contexte patrimonial, se pose plus encore qu'ailleurs la problématique de leur intégration dans le bâti et/ou le tissu urbain.

Les équipements technologiques les plus massivement développés sont ceux qui visent à exploiter les ressources inépuisables que sont l'énergie du soleil et celle de la température ambiante :

**Pompes à chaleur & climatiseurs**

**Panneaux photovoltaïques & thermiques solaires**

**Hydrothermie & Géothermie**

**Micro-stations hydroélectriques**



## V. LE POTENTIEL D'EXPLOITATION DES RESSOURCES NATURELLES RENOUVELABLES Les équipements technologiques



En l'absence d'une analyse très détaillée des tissus bâtis et des espaces au regard de leur capacité esthétique et paysagère à recevoir des équipements nécessaires à l'exploitation des énergies renouvelables, des principes généraux pourront garantir une bonne intégration de ces éléments techniques « parasites », en tenant compte des caractéristiques des divers contextes patrimoniaux qui existent sur la commune.

### DERIVE

La pose de blocs de climatiseurs ou pompes à chaleur en façade sur rue : porte atteinte à la fois à la mise en valeur de l'espace public et des édifices, y compris 'un point de vue sonore.

### CORRECTIONS A APPORTER

Réfléchir à des solutions alternatives : déplacement à des endroits non visibles de l'espace public, encastrement, dans des baies existantes (A) ou dessin de devanture adéquat, changement de mode de rafraîchissement ou chauffage



# BIBLIOGRAPHIE

## Documents consultés :

- \* Atlas des paysages de Vaucluse
- \* Documentation en ligne de l'Association régionale d'Ecoconstruction du Sud-Ouest (ARESO) : [www.areso.asso.fr](http://www.areso.asso.fr)
- \* Etat des lieux et propositions d'aménagement et de gestion de l'Espace Naturel Sensible des Plâtrières. Conseil départemental de Vaucluse. Document provisoire (Août 2015). 25 p.
- \* Amélioration thermique du bâti ancien. Rapport ATHEBA, Maisons Paysannes de France. Juin 2010.
- \* Rapport ATHEBA—Maisons Paysannes de France.
- \* Brochures, Fiches et Documents ADEME.
- \* ASDER : Formation continue en Rénovation Ecologique et développement durable.

## Sources des extraits présentés :

- \* Rapport de Présentation du PLU  
Etat initial de l'Environnement - Révision du PLU (mai 2016).
- \* Diagnostic de territoire / SCoT
- \* Evaluation Environnementale. AIRELE (mai 2016).