

Un quai sur la Durance - un espace public grandeur nature

LES FONDATIONS DU PAYSAGE

Assistance à maîtrise d'ouvrage auprès de la DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur pour la définition de stratégie d'aménagement et de développement durable sur le thème

« la requalification par le paysage des territoires périurbains des quartiers sud d'Avignon »

JUIN 2017

MAÎTRISE D'OUVRAGE : DREAL PACA // DDT VAUCLUSE
MANDATAIRE : DEVILLERS ET ASSOCIÉS // CONFLUENCES // RESPUBLICA

Sommaire

- 5 Imbrication ville agriculture nature
- 11 Le paysage issue de l'eau
- 11 la grande machine hydraulique
- 33 Les typologies du paysage
- 39 Les figures élémentaires du paysage
- 47 L'agriculture: un paysage une économie un écosystème
- 59 Les temps de l'eau

Légende

-  Territoires artificialisées
-  Territoires agricoles
-  Forêts et milieux semi-naturels
-  -----périmètre du Grand Avignon

Imbrication ville agriculture nature



Villeneuve lez Avignon

Les Angles

Ile Piot

Avignon

Ile de la Barthelasse

Le Pontet

Vedène

Morières lès Avignon

Montfavet

Rognonas

Châteaurenard

Imbrication ville / agriculture / nature

Le grand Avignon conserve de vastes espaces non construits : la nature et l'agriculture au coeur de la ville

L'imbrication des terres agricoles et des espaces naturels dans la ville sont des facteurs d'attractivité et d'amélioration des conditions de vie.

Le blanc de la carte à droite évoque la place occupée par la ville, phagocytant progressivement la vallée du Rhône.

Le grand Avignon réunit un ensemble de pièces naturelles et agricoles encore préservées de l'urbanisation : les garrigues des Angles, les plaines agricoles et les collines viticoles d'Avignon. Le Rhône cerne les îles Piot et de la Barthelasse d'où l'on apprécie le rocher des Doms. La Durance irrigue la lisière sud. Plus au sud, les collines boisées et fraîches des Bouches du Rhône complètent le paysage.

Le grand Avignon est un territoire urbain qui conserve ses vastes étendues agricoles et naturelles. Elles sont fragmentées en comparaison des plaines agricoles de Rognonas et de Châteaurenard. Cette imbrication est fondatrice pour l'avenir de l'agglomération. L'enjeu est d'articuler ces pièces naturelles et agricoles avec la ville dense et d'en préciser la vocation.

La ville dense s'agglomère autour du noyau historique d'Avignon. Elle s'étend le long du Rhône et contourne les foins de Montfavet. Le développement économique se concentre sur Avignon et le long du fleuve. Il fut accompagné par un renforcement du maillage d'infrastructures routières et ferroviaires à l'origine de l'étalement urbain et de l'urbanisation des villages. Des facteurs environnementaux ont préservés certains territoires, comme les îles inondables. En revanche, les plaines agricoles ont souffert du développement urbain, comme la ceinture verte qui a cédé du terrain à l'arrivée de la LGV.

Avignon souhaite rendre plus attractif son territoire pour encourager les familles à vivre sur la commune. Des objectifs sont ainsi fixés afin d'améliorer les conditions de vie des quartiers sud. Résoudre le problème de trafic est au coeur des préoccupations afin de rendre plus efficace la réhabilitation des quartiers et rendre attractif les futurs quartiers en projet. La Liaison Est Ouest (LEO) prévue de longue date répondra en parti aux objectifs de réduire la place de la voiture en ville. A ces actions s'ajoutent un environnement favorable pour une qualité de vie certaine. **Les plaines agricoles et les espaces naturels sont au contact de la ville mais sont peu pratiqués par les citoyens. L'atelier s'est concentré sur ces espaces oubliés.**

Toute la lisière sud est concernée par des projets de rénovation urbaine et la création de nouveaux quartiers. La proximité des terres agricoles et des espaces naturels sont des facteurs d'attractivité et d'amélioration des conditions de vie.

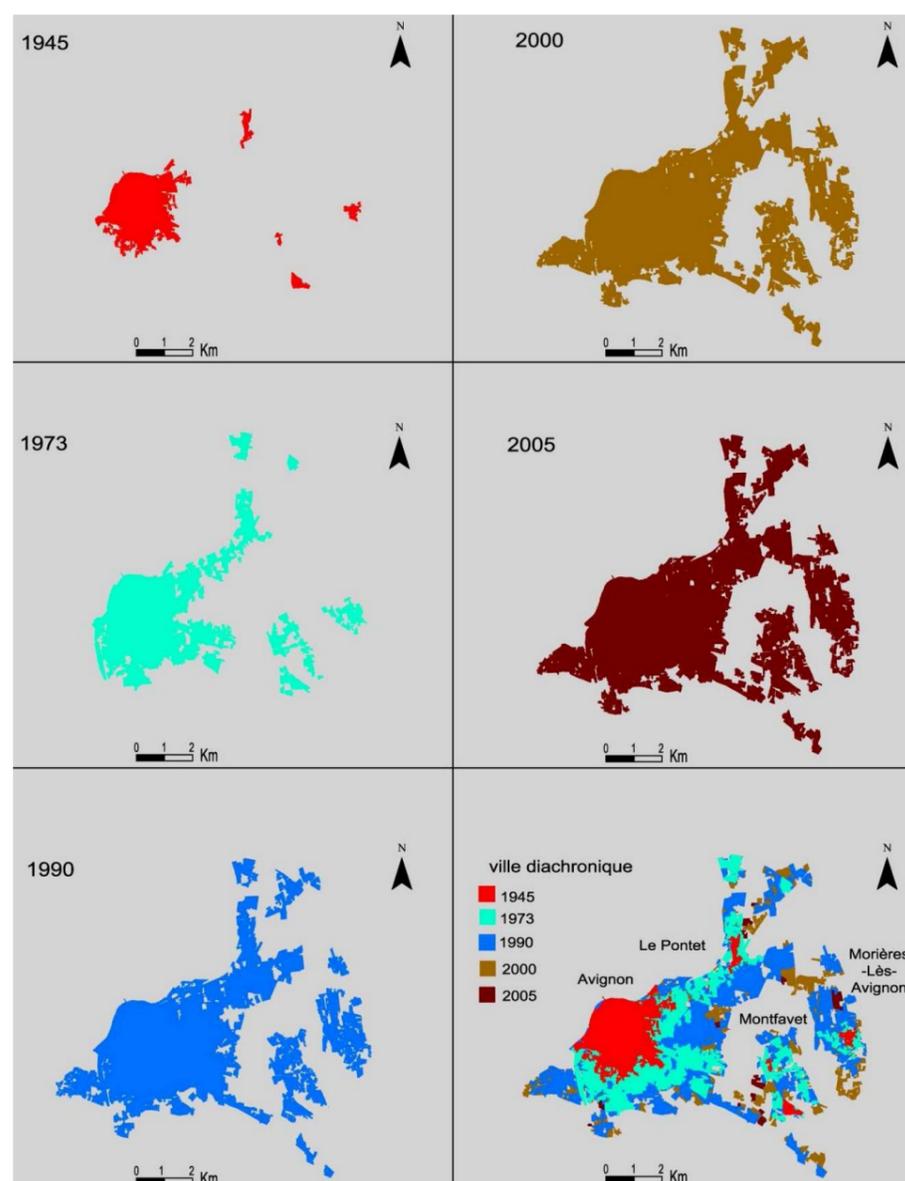


Figure 12. La zone urbaine d'Avignon et sa limite diachronique (les lacunes dans l'emprise de la ville correspondent à des espaces non-urbains) (Alkhalifeh, 2008).



La proximité des espaces naturels et agricoles

Les bénéfices liés de la proximité des espaces naturels et agricoles pour les citoyens sont d'ordre environnementaux et sociaux. Ils participent aux objectifs de réduction des gaz à effet de serre: pratique des modes actifs, circuits courts, environnement favorable au cycle du carbone. Ils renforcent le tissu économique local.

Des remparts à la Durance, Avignon s'est construit par couches successives. La ville se pratique peu dans toute son épaisseur, malgré la pérennité des anciens tracés reliant le centre à la périphérie agricole. La lisière de la ville est peu fréquentée.

Pour résoudre cette problématique, les espaces publics doivent faire l'objet d'aménagements afin d'encourager des nouvelles pratiques de déplacement. Cela passe par une meilleure répartition entre les modes, où les déplacements actifs et les transports en communs seraient favorisés. Cet objectif vise deux préoccupations : améliorer la qualité de vie de proximité et réduire les émissions de gaz à effet de serre. Cette logique en cours dans les faubourgs devra s'étendre vers les lisières de la ville, mettant à « portée de pied », un espace de détente et de loisir. La logique de maillage est essentielle pour que chaque habitant choisisse sa destination sans utiliser sa voiture. De fortes contraintes sont cependant à lever, dont les principales sont liées aux infrastructures sur digue, aux voies routières infranchissables ou au cloisonnement social.

Les digues, liées aux risques d'inondation conditionnent l'organisation du territoire, fragmentent les quartiers et éloignent les habitants des cours d'eau. Elles ont par ailleurs enclavé des sites et généré des effets indésirables comme le développement de friches et les dépôts sauvages. Ces défaillances participent à la faible fréquentation des lieux naturels comme la Durance qui se trouve derrière la digue de la LGV.

Concertation mars 2016

Extrait de la carte des mots des acteurs

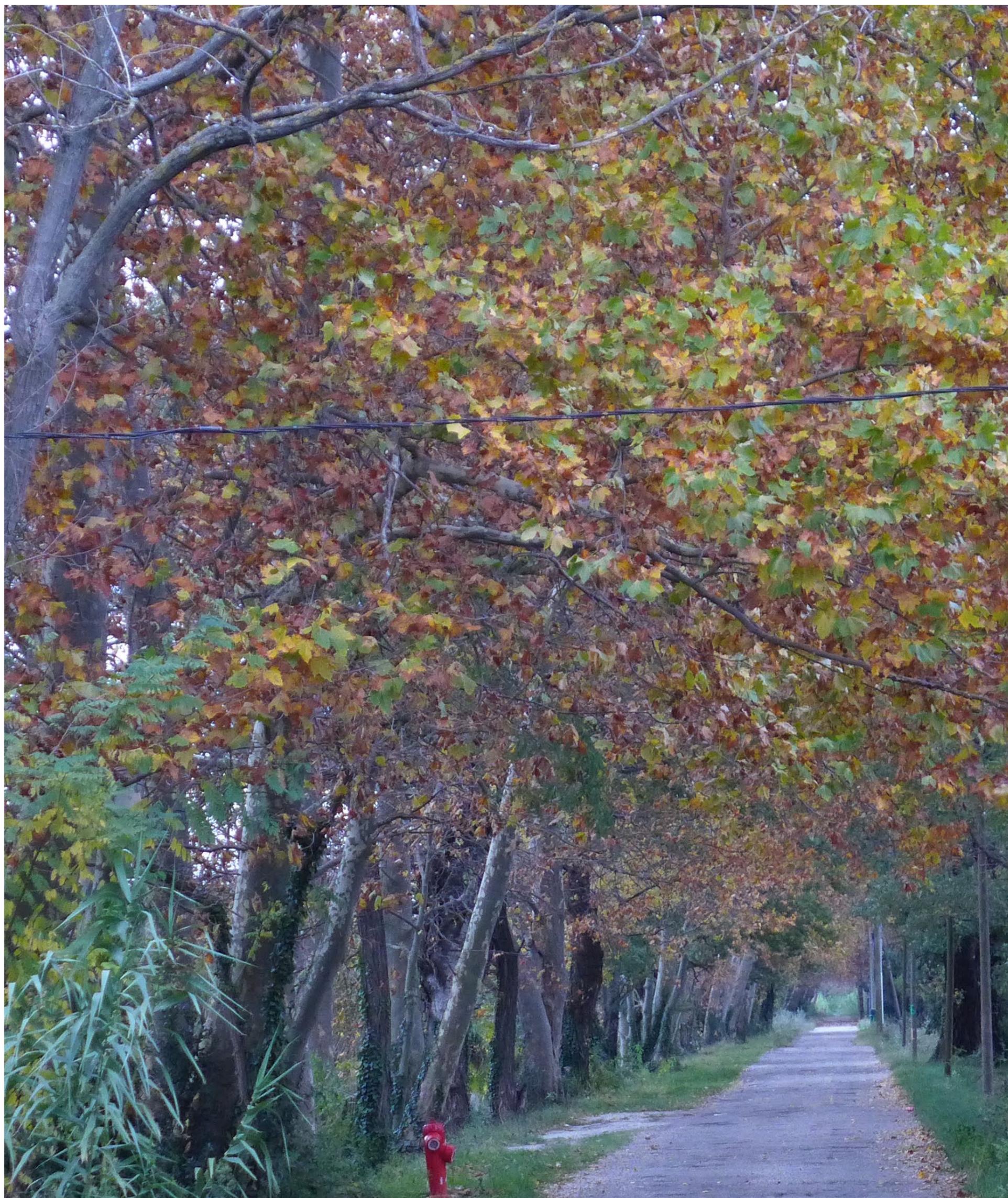


La mise en valeur des espaces naturels et agricoles permettrait de répondre à plusieurs objectifs :

- Étendre le périmètre pratiqué de la ville
- Encourager une autre façon de parcourir le territoire en privilégiant les transports en communs, la marche ou le vélo
- Privilégier la pratique de loisirs à proximité de chez soi ou de son travail
- Soutenir l'activité agricole par la valorisation des produits (circuits courts, lieux de vente,...)
- Étendre l'espace et l'influence de la nature et de ses écosystèmes
- Réguler le microclimat

L'ensemble vise un même objectif : conserver les bénéfices de cette proximité pour adapter la ville au changement climatique (écosystèmes performants, régulation de la température, qualité de l'eau, adaptation aux inondations, production alimentaire, limite des dépenses énergétiques...) et offrir un cadre de vie apprécié des habitants et de ceux qui y travaillent.

Pour apprécier cet environnement, et agir sur le territoire, nous proposons dans le présent cahier quelques clefs de lecture pour lire le paysage et comprendre sa genèse. De cette lecture, l'atelier en a tiré des hypothèses d'actions sur l'espace public et sur les programmes à mettre en oeuvre sur les plaines agricoles et les espaces naturels.



LA REQUALIFICATION PAR LE PAYSAGE DES TERRITOIRES PÉRIURBAINS DES QUARTIERS SUD D'AVIGNON





Le paysage issue de l'eau *la grande machine hydraulique*

la grande machine hydraulique

L'eau, une ressource naturelle et une identité forte pour Avignon

L'héritage collectif du paysage est issu d'un ensemble de phénomènes naturels (géologie, climat, eau,...) et culturels (occupation du territoire, mises en valeur, pratiques).



Vue sur la confluence depuis l'ouvrage de gestion des crues



Contre-canal du Rhône à proximité de la confluence



Péniche d'habitation sur la berge de l'île de la Barthelasse

Le bassin de vie d'Avignon est une vaste plaine alluviale, à la confluence du Rhône et de la Durance, dont les caractéristiques sont typiquement méditerranéennes. Ces deux bassins versants constituent l'exutoire du Bassin des Sorgues et de canaux d'irrigation de la Durance. La gestion de ces cours d'eau est globalement satisfaisante puisque chacun des bassins concernés possède sa ou ses structures de gestion. Le maintien, voire le développement de ces organismes est essentiel et garant de la cohérence des actions qui seront menées sur ces territoires dans les années à venir.

L'abondance des ressources en eau en fait un territoire atypique en région méditerranéenne. Ces ressources naturelles (Durance et Rhône) et artificielles (canaux d'irrigation) ont été exploitées pendant des siècles principalement par l'agriculture qui a pu conduire des cultures spécialisées contribuant à la richesse et au développement local. Le déclin actuel de l'agriculture périur-

baine, confrontée à la fois aux crises à répétition et à la concurrence de l'urbanisation, déplace la compétence ancestrale de la gestion de l'eau du monde agricole vers les collectivités locales : syndicats de rivière, communes,

Ces derniers doivent à présent envisager une gestion concertée des ressources en eau la plus adaptée aux besoins actuels, en tenant toujours compte de l'usage agricole qui reste le principal consommateur.

Par ailleurs, la connaissance et la maîtrise de la qualité de l'eau deviennent également un enjeu majeur de la politique de l'eau. Il convient en effet de concilier l'usage actuel ou à venir de chaque ressource avec les paramètres quantitatifs et qualitatifs qui la caractérisent. Demain nécessitera peut-être de faire des choix, par exemple d'affecter prioritairement certaines ressources à l'alimentation en eau potable.



le canal de Rohegude, méconnu des habitants. Cet ouvrage, longé par un chemin est une très belle opportunité pour accéder aux berges du Rhône depuis Champfleury

L'eau forge l'identité du territoire avignonnais. Elle a dessiné sa géographie, créé ses sols fertiles par le dépôt des alluvions, irrigue la terre agricole et permet la pratique d'une agriculture riche et diversifiée.

Des périmètres d'irrigation gravitaire couvrent une grande partie de la surface agricole communale, structurés par un réseau composé de trois canaux d'irrigation ancestraux ayant modelé le paysage avignonnais, détenant des droits d'eau importants. L'irrigation agricole est essentielle pour le maintien et le développement d'une agriculture locale productive et diversifiée. Elle est aussi nécessaire pour la réalimentation des nappes et pour le maintien d'un paysage « vert » autour de l'agglomération.

La présence de l'eau en surface (cours d'eau, réseaux de canaux et de filioles) et de l'eau des nappes alluviales peu profondes jouent un rôle essentiel pour la modération thermique et pour la

sensation de bien-être et de confort des avignonnais. Les riverains rencontrés à Avignon évoquent un ressenti de fraîcheur en été de 3 à 4 °C entre la ville et la Ceinture Verte.

Au cours des années 80, les agriculteurs se sont équipés en matériel d'irrigation sous pression (asperseurs, goutte-à-goutte) et se sont équipés de forages adaptés à cette nouvelle technique d'irrigation que les canaux historiques, la proximité de la nappe et sa puissance facilitant le recours à ces techniques autonomes.

Le premier objectif est de découvrir à nouveau l'héritage collectif de ces pièces paysagères : leur nature, leur situation, pour structurer la ville, développer de nouveaux usages, enrichir les écosystèmes, développer une économie touristique et agricole de proximité.

la grande machine hydraulique

Un territoire alimenté par les transferts d'eau

Des adaptations nécessaires de la gestion de l'eau malgré une ressource qui semble pérenne¹

Dans le cadre des études menées en préfiguration de la métropole Aix-Marseille, la question de la pérennité de la ressource en eau issue de la Durance a été posée. Cette ressource est-elle pérenne ? Dans le cadre du changement climatique est-il nécessaire de veiller à l'économiser ?

Le débat est complexe car les enjeux sur l'eau de la Durance sont très divers.

- L'eau structure l'économie de son bassin versant : énergie, irrigation, tourisme, ...
- L'irrigation des terres est à l'origine des paysages que nous traversons : canaux, agriculture, essences végétales, occupation du territoire.

Afin de limiter la consommation d'eau, il est recommandé pour l'agriculture de favoriser le goutte-à-goutte au détriment de l'irrigation gravitaire. Hors, pour certains territoires, abandonner cette dernière technique n'est pas sans conséquences :

- la Durance est la source en eau potable pour de nombreux habitants, et notamment pour les avignonnais. Les études montrent l'importance du rôle joué par l'irrigation gravitaire qui permet à l'eau de percoler et alimenter la nappe.
- par percolation, l'eau maintient un niveau hydrique favorable aux écosystèmes que nous observons dans le paysage. Changer de technique bouleverserait cet équilibre.
- l'eau issue de l'irrigation gravitaire est moins chère qu'un système sous pression, nuance financière importante pour les petits exploitants.

Il est important de veiller au maintien de l'irrigation gravitaire sur Avignon sud, pour le maintien du paysage culturellement ancré dans les esprits, pour soutenir les petites exploitations agricoles, mais aussi pour s'adapter au changement climatique.

«Les premiers résultats des modélisations hydrologiques réalisées dans le cadre du programme de recherche R2D2 2050 (Risque, ressource en eau et gestion Durance en 2050), visant à analyser l'impact du changement climatique sur la ressource en eau dans le bassin de la Durance, sont les suivants :

- Une augmentation de l'évapotranspiration potentielle sur l'ensemble du bassin de l'ordre de 50mm
- Un stock de neige plutôt réduit, conséquence de l'augmentation des températures. Le maximum est observé plus précocement et plus faible de 80 mm
- Une réduction des débits d'étiage estivaux de la Durance, de l'ordre de 20m³/s sur le débit moyen d'août
- Une évolution de la ressource annuelle de la Durance autour de -30m³ à Cadarache et une augmentation des jours de « crise renforcée », synonyme de restrictions d'usage plus fréquente.»

Les tensions sur la gestion de l'eau sont donc probables sur l'ensemble du bassin versant de la Durance, engageant l'ensemble des territoires irrigués à capitaliser et répartir la ressource.



LE BASSIN VERSANT DE LA DURANCE



Le territoire source

Marseille

la grande machine hydraulique

Les canaux : de multiples fonctions

Les trois canaux d'Avignon ont été construits entre le XIII^e et le XIX^e siècle. Leur première fonction, dès le XIII^e siècle, était industrielle, l'eau servant à actionner des moulins (industrie du blé et de la laine). Le dernier moulin a cessé son activité en 1886.

Par la suite, les canaux ont acquis une vocation d'irrigation agricole, qui a perduré jusqu'à aujourd'hui.

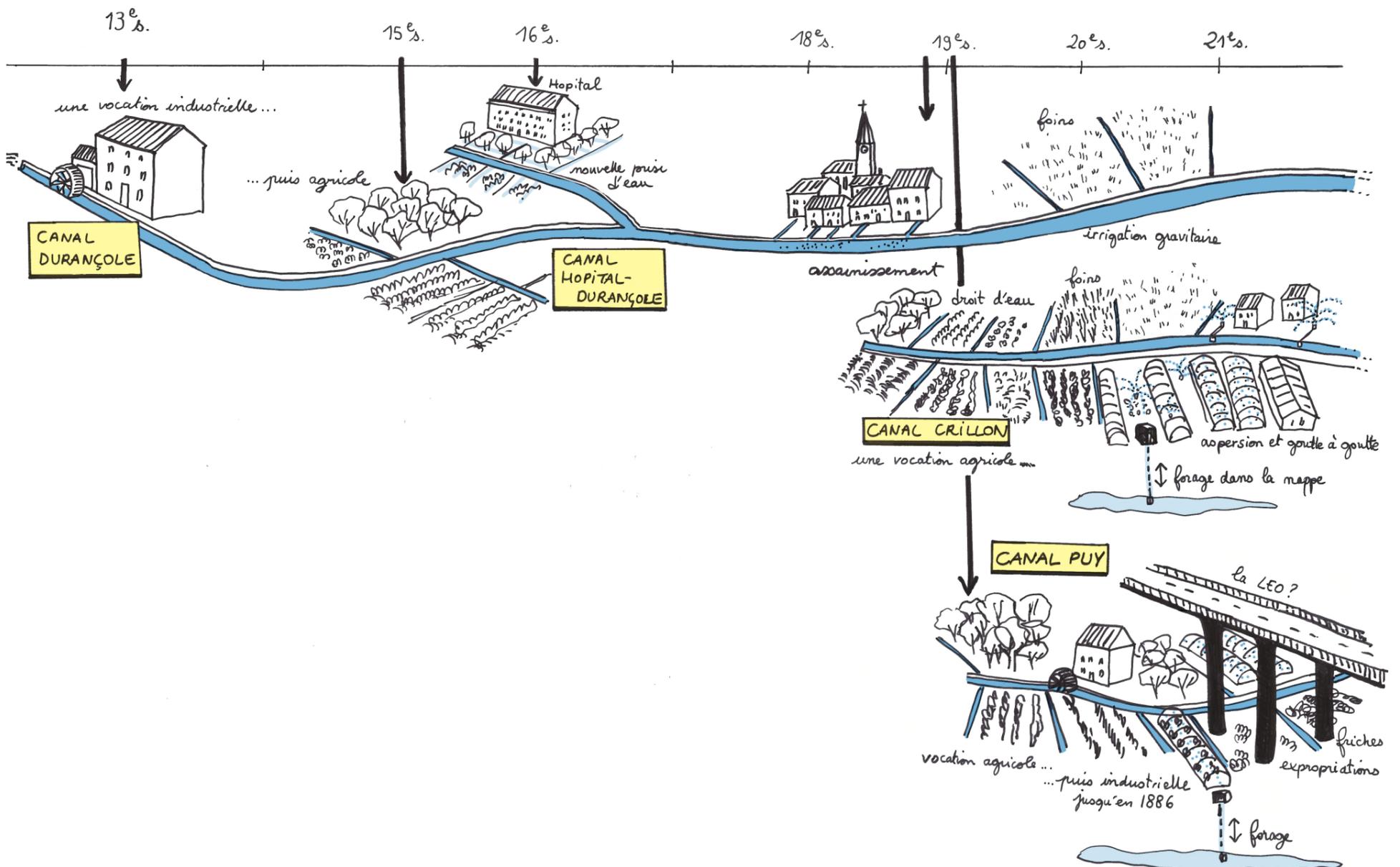
D'autre part, ils ont aussi eu à partir du 18^e siècle une fonction sanitaire, pour l'assainissement des eaux usées de la ville.

Enfin, une fonction majeure sur le plan hydrologique a été induite par la construction des canaux et leur vocation agricole : celle de recharger la nappe d'eau souterraine à chaque fois que l'irrigation gravitaire est pratiquée, créant ainsi un système hydrique artificiel, résistant aux sécheresses estivales.

«L'impact le plus fort, et pourtant le moins visible pour des populations ayant toujours connu ces canaux d'irrigation gravitaire, concerne le développement d'un paysage, d'une végétation, d'une faune et d'une flore exceptionnels. L'irrigation gravitaire permet en effet au fil des siècles le développement d'écosystèmes où siège aujourd'hui une grande biodiversité, dont la faune et la flore qui l'incarnent sont souvent spécifiques aux canaux d'irrigation.»

D'un point de vue environnemental, le réseau crée des écosystèmes indispensables pour la biodiversité régionale, de plus la présence de végétation peu combustible est favorable à la protection contre l'incendie.»

Salah Nofal, Etude du fonctionnement hydrodynamique de la nappe alluviale d'Avignon, Impact de l'usage du sol sur les mécanismes de recharge, Thèse, 2014, p.26



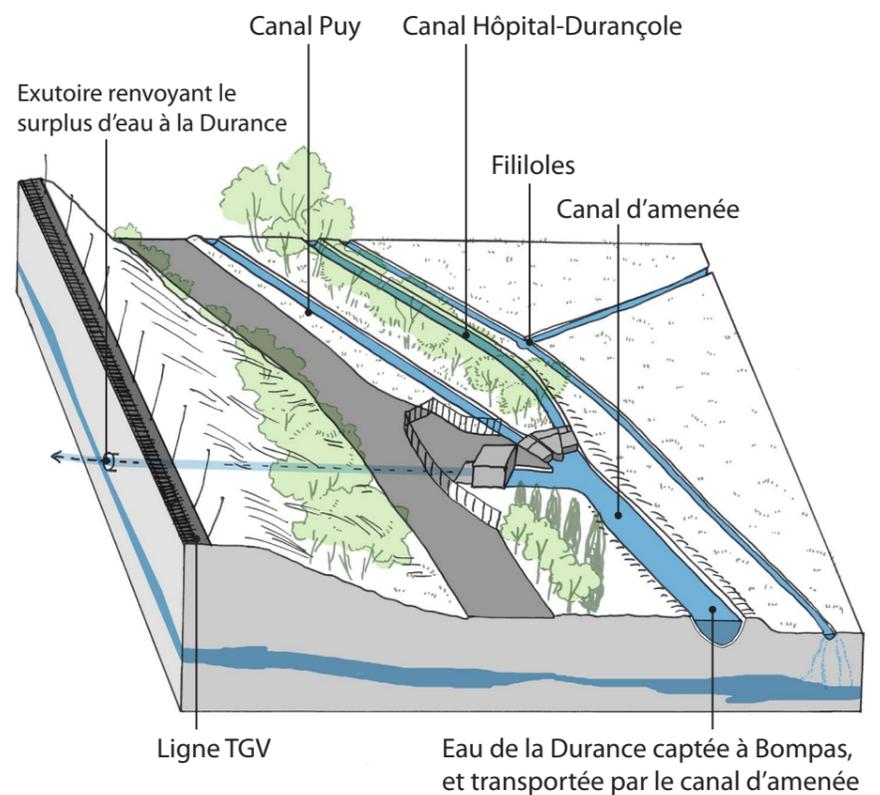
La prise d'eau sur la Durance

Le TGV longe la rive droite de la Durance, sur un talus artificiel qui le surrélève. Autour de Bombas, où se trouve la prise d'eau des canaux, toutes les infrastructures liées aux canaux ont été reconstruites lors du chantier du TGV : prise d'eau, canal d'amenée, exutoires de trop-plein, ouvrages hydrauliques,...

Ces nouvelles infrastructures liées à l'eau créent des paysages originaux, à dominante technique.



Ouvrages réalisés au moment de la construction du TGV dans le secteur de Bombas : à droite, le talus du TGV.



Démarage du Canal Puy et du Canal Hôpital-Durançole au sud d'Agroparc

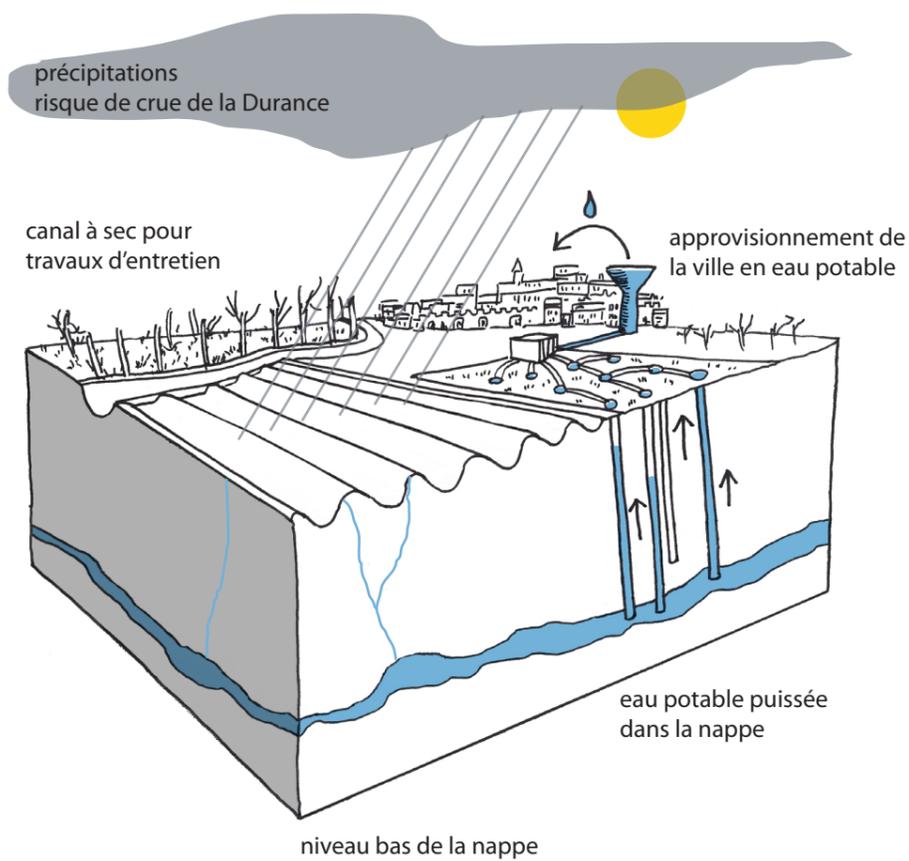
Barage et prise d'eau de Bombas sur la Durance



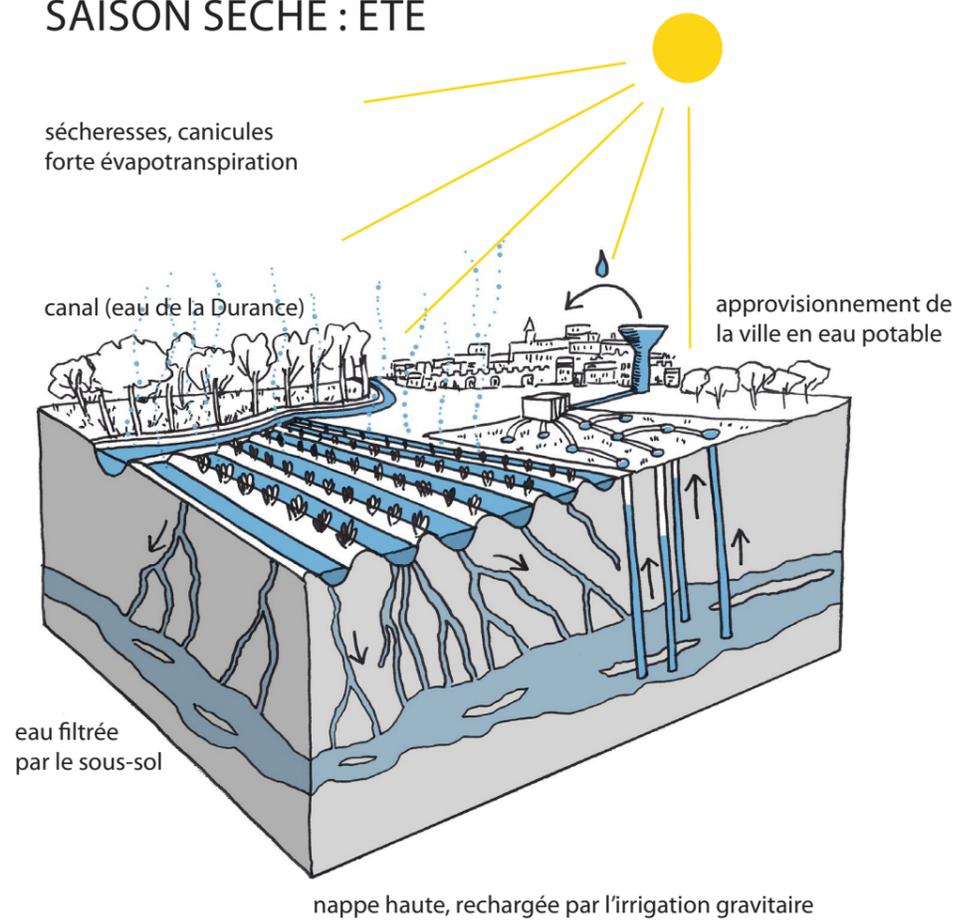
Eau et agriculture, un équilibre fragile

L'irrigation à l'origine d'un écosystème essentiel à l'équilibre du territoire

SAISONS HUMIDES : AUTOMNE ET PRINTEMPS



SAISON SECHE : ÉTÉ



«A partir de la Durance, la plaine d'Avignon est parsemée de canaux et de filioles destinés à l'irrigation des cultures. Cette irrigation, encore très active, participe à la recharge de l'aquifère de telle sorte que localement le niveau d'eau de la nappe est maximum en été et minimum l'hiver.»

Salah Nofal, *Etude du fonctionnement hydrodynamique de la nappe alluviale d'Avignon, Impact de l'usage du sol sur les mécanismes de recharge*, Thèse, 2014, p.8

«Les canaux permettent d'alimenter en eau les terres agricoles de manière gravitaire, il s'agit d'inonder la parcelle avec une lame d'eau de quelques centimètres à partir d'un seul point d'alimentation»

Salah Nofal, *Etude du fonctionnement hydrodynamique de la nappe alluviale d'Avignon, Impact de l'usage du sol sur les mécanismes de recharge*, Thèse, 2014, p.18

«Les pluies se produisent souvent sous forme d'averses violentes et brèves, essentiellement en automne (il tombe environ 40% de la hauteur annuelle entre septembre et novembre) et au printemps (25% de mars à mai). L'été est marqué par la sécheresse (15% seulement des précipitations).»

Salah Nofal, *Etude du fonctionnement hydrodynamique de la nappe alluviale d'Avignon, Impact de l'usage du sol sur les mécanismes de recharge*, Thèse, 2014, p.14

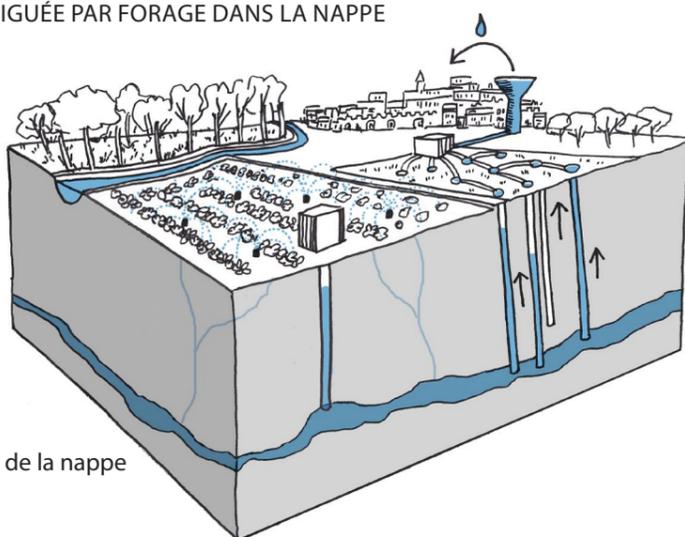
EXEMPLES D'EVOLUTION DES TERRES AGRICOLES IRRIGUÉES PAR LES CANAUX ET IMPACT SUR LA NAPPE

CULTURE AGRICOLE IRRIGUÉE PAR FORAGE DANS LA NAPPE

Droit d'eau lié au canal non utilisé

Arrosage par aspersion ou goutte à goutte

Economie d'eau mais...
...faible rechargement de la nappe



«L'eau sous pression procède par réduction drastique des utilités connexes qu'elle recèle dans le cas du transport gravitaire».

Les auteurs parlent d'une irrigation gravitaire qui «féconde» les terroirs par de nombreuses «utilités connexes», et d'une irrigation sous pression réduite à des ouvrages techniques dont le but d'efficacité est déconnecté des terroirs traversés. Ces deux systèmes d'irrigation, tous deux «issus des opportunités technologiques de leur époque face aux contraintes géographiques locales», procèdent de deux «cultures de l'utilisation de la ressource». «Un patrimoine ancestral qui a façonné la Provence(...)cohabite avec les tenants d'une modernité technique».

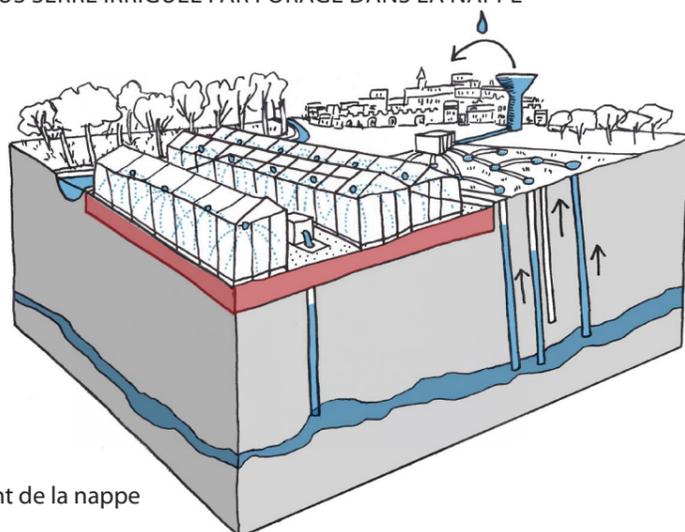
Equipe Madec + Follea, *Marché de définition d'urbanisme, de paysage et de développement durable à la grande échelle du Val de Durance*, 2010, p.72

CULTURE HORS-SOL SOUS SERRE IRRIGUÉE PAR FORAGE DANS LA NAPPE

Droit d'eau lié au canal non utilisé

Sol imperméabilisé

Economie d'eau mais...
...pas de rechargement de la nappe



LES UTILITÉS CONNEXES DE L'IRRIGATION GRAVITAIRE

En plus du rôle principal d'irrigation des terres agricoles, les «utilités connexes» des canaux gravitaires sont les suivants :

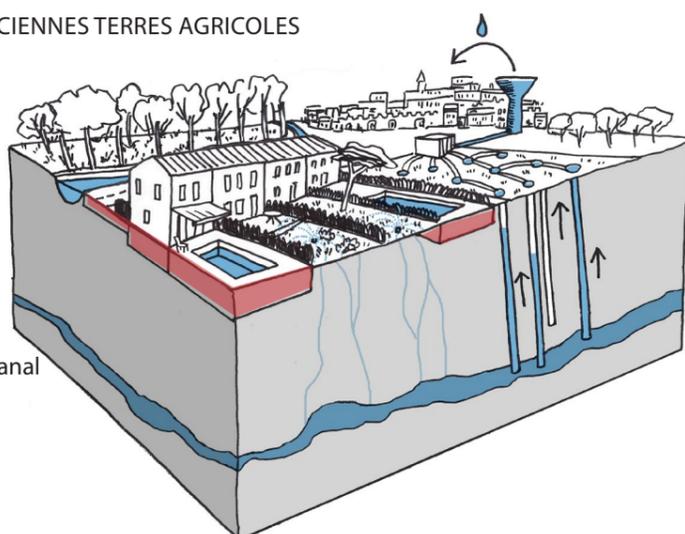
- RECHARGE DE LA NAPPE : un rôle majeur
- RÉGULATION THERMIQUE et réduction de l'effet d'îlot de chaleur urbain, ombre grâce aux alignements d'arbres liés aux canaux : une chance pour l'avenir
- richesse de l'IDENTITÉ DU PAYSAGE et du cadre de vie : usages possibles liés aux déplacements doux, aux loisirs ou au tourisme
- DIVERSITÉ de la flore et de la faune liés aux milieux humides : une valeur écologique

URBANISATION DES ANCIENNES TERRES AGRICOLES

forte consommation d'eau (piscines, arrosage de jardins)

provenance de l'eau :
eau potable ou eau du canal

imperméabilisation d'une grande partie des sols...
...faible rechargement de la nappe



«(L')urbanisation (...) tend à réduire les surfaces irriguées et par là même l'alimentation de la nappe»

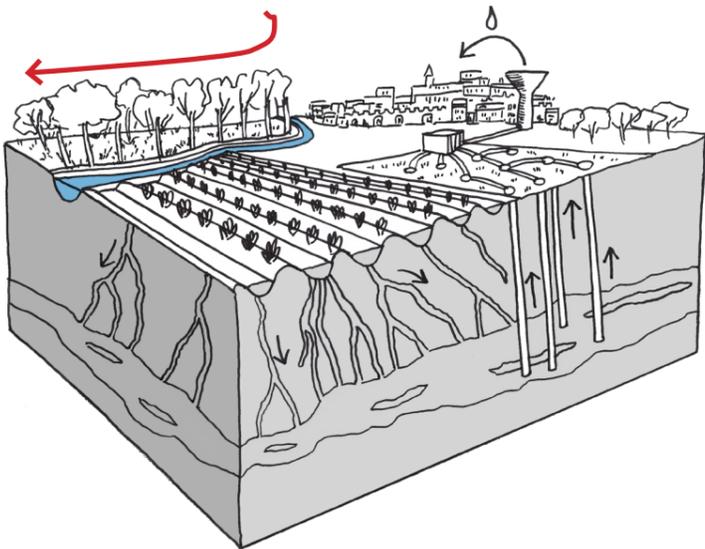
Salah Nofal, *op. cit*

la grande machine hydraulique

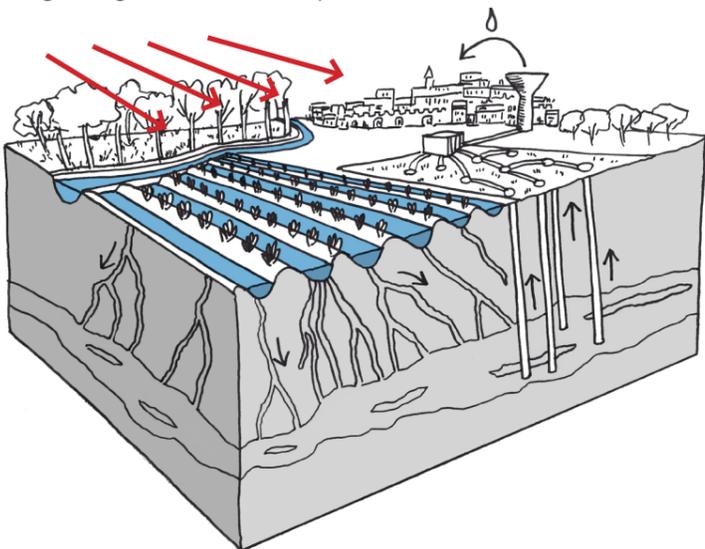
L'eau potable à Avignon

CYCLE DE L'IRRIGATION ET DE L'EAU POTABLE

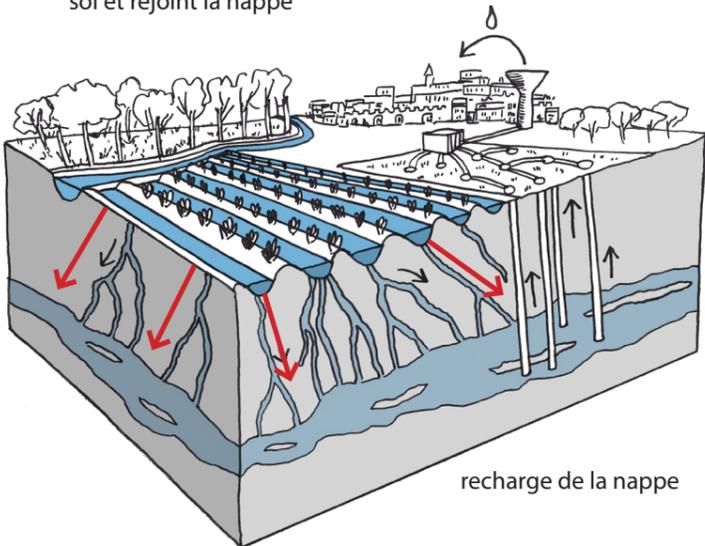
canal d'approvisionnement des terres agricoles



irrigation gravitaire des champs

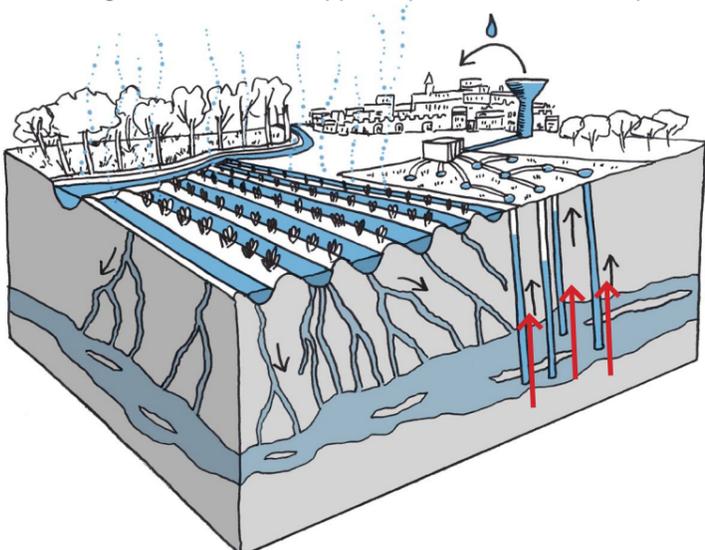


30% de l'eau utilisée lors de l'irrigation est filtrée par le sol et rejoint la nappe



recharge de la nappe

les forages directs dans la nappe alimentent la ville en eau potable



«Outre le bénéfice direct sur la production agricole, un effet induit par les pratiques d'irrigation a été mis en évidence sur les nappes alluviales (Faguet et al. 1980, Lacroix, 1991). En effet, les apports d'eau par irrigation gravitaire ne sont que partiellement utilisés par les plantes. Une part non négligeable de cette eau s'infiltre et percole vers les nappes.»

Salah Nofal, *Etude du fonctionnement hydrodynamique de la nappe alluviale d'Avignon, Impact de l'usage du sol sur les mécanismes de recharge*, Thèse, 2014, p.8

«La période des hautes eaux coïncide avec la période de pointe des irrigations, tandis que l'étiage de la nappe coïncide avec la période de chômage des canaux. Ce comportement singulier met en évidence le caractère artificiel de la réalimentation de la nappe sur le périmètre irrigué, que l'on peut attribuer sans conteste aux pertes de l'irrigation gravitaire.»

Salah Nofal, *Etude du fonctionnement hydrodynamique de la nappe alluviale d'Avignon, Impact de l'usage du sol sur les mécanismes de recharge*, Thèse, 2014, p.44

«Dans un contexte de développement urbain, il est donc nécessaire d'identifier les zones et les processus de recharge pour assurer un développement urbain durable soucieux d'une bonne gestion de la ressource en eau (Kumar et al. 2011).»

Salah Nofal, *Etude du fonctionnement hydrodynamique de la nappe alluviale d'Avignon, Impact de l'usage du sol sur les mécanismes de recharge*, Thèse, 2014, p.8

La confluence remodelée



En 1964, les berges du Rhône sont encore relativement libres. La Durance semble endiguée, tout en gardant un lit majeur large. On remarque sur la photo que les parcelles agricoles sont beaucoup plus grandes à Avignon que sur la rive gauche de la Durance.

En 1969, les travaux d'endiguement du Rhône et de création du plan d'eau sont en cours, réduisant



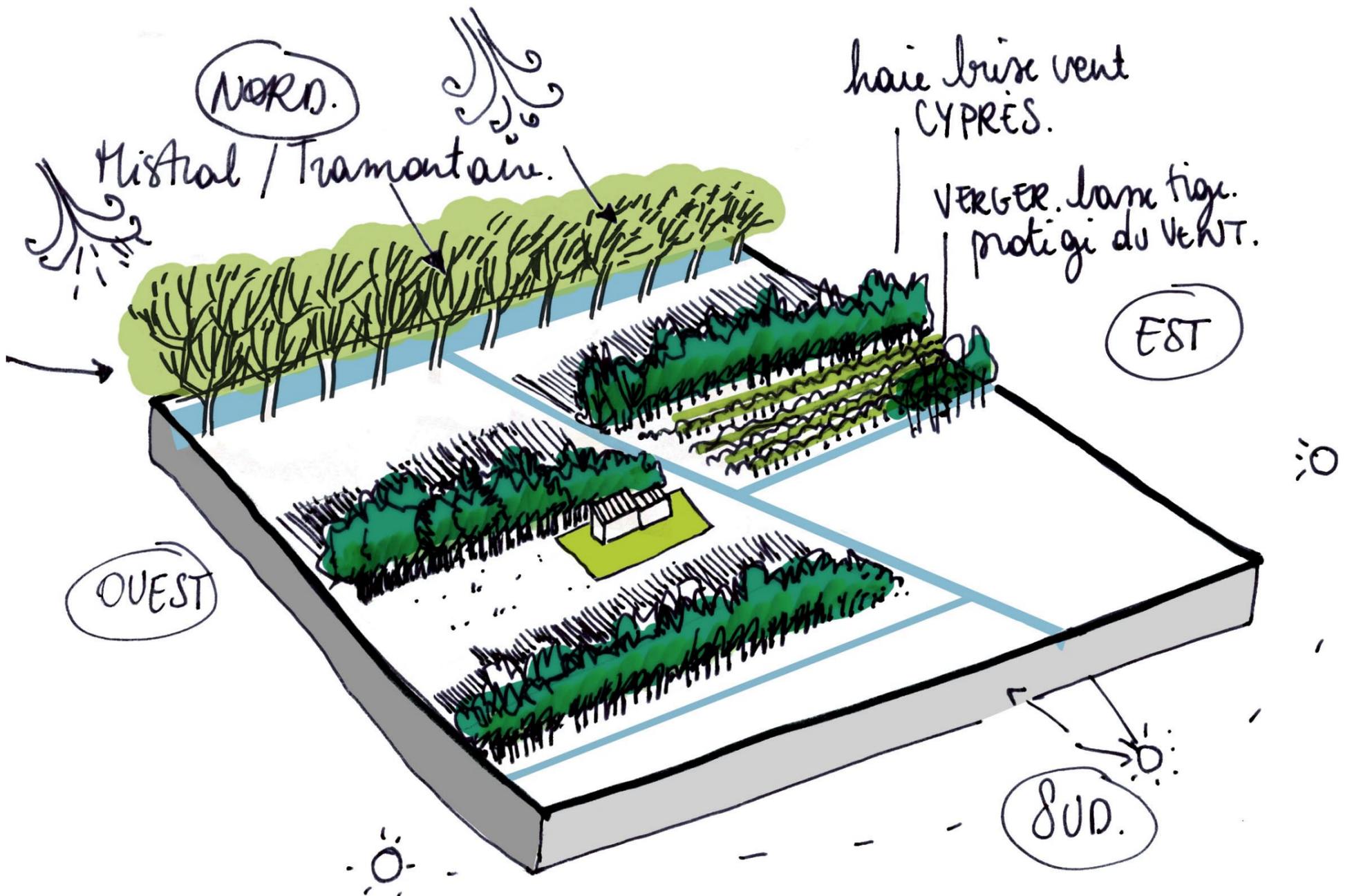
En 1970, les travaux sont terminés, on voit le large remblais formant la digue du Rhône ainsi que le contre-canal et le Plan d'eau. Sur la photo de 1978, on voit un port de plaisance et ses bateaux. Une végétation pionnière commence à recouvrir la digue du Rhône.

Les paysages de l'eau

L'irrigation et les paysages associés

LA FIGURE ELEMENTAIRE DU PAYSAGE AGRICOLE

Un nivellement parfait du réseau des canaux et l'ensemble des fils d'eaux qui conduisent gravitairement l'eau au pied des fruits et des légumes, les alignements de platanes qui soulignent les canaux d'aménés et les haies de cyprès pour protéger les cultures des vents.





Les paysages de l'eau

L'eau naturelle à l'origine de l'organisation du territoire

Le territoire du Rhône et de la Durance s'étend bien au delà du lit endigué. Avignon a été fondé sur les collines des Doms, hors des lits majeurs.

La lutte contre les inondations est à l'origine des digues, qui dès le XIXème ont sillonné les plaines, soit pour pérenniser le maillage viaire et ferroviaire, soit pour limiter l'étalement de l'eau. Ces digues ont participé au fractionnement physique de la ville, mais offrent aussi de beaux points de vue sur le paysage.

La pratique de l'espace public en balcon sur le paysage est une autre façon de voir le territoire et de le traverser, au même titre que l'on cherche depuis les collines les vues sur les vallées.

Construire malgré les inondations

Le XIVème siècle

Le palais des papes hors d'eau sur la colline des Doms

Au XXème siècle

Construire au dessus des plus hautes eaux

Au XXIème siècle

Batir en hauteur pour tous

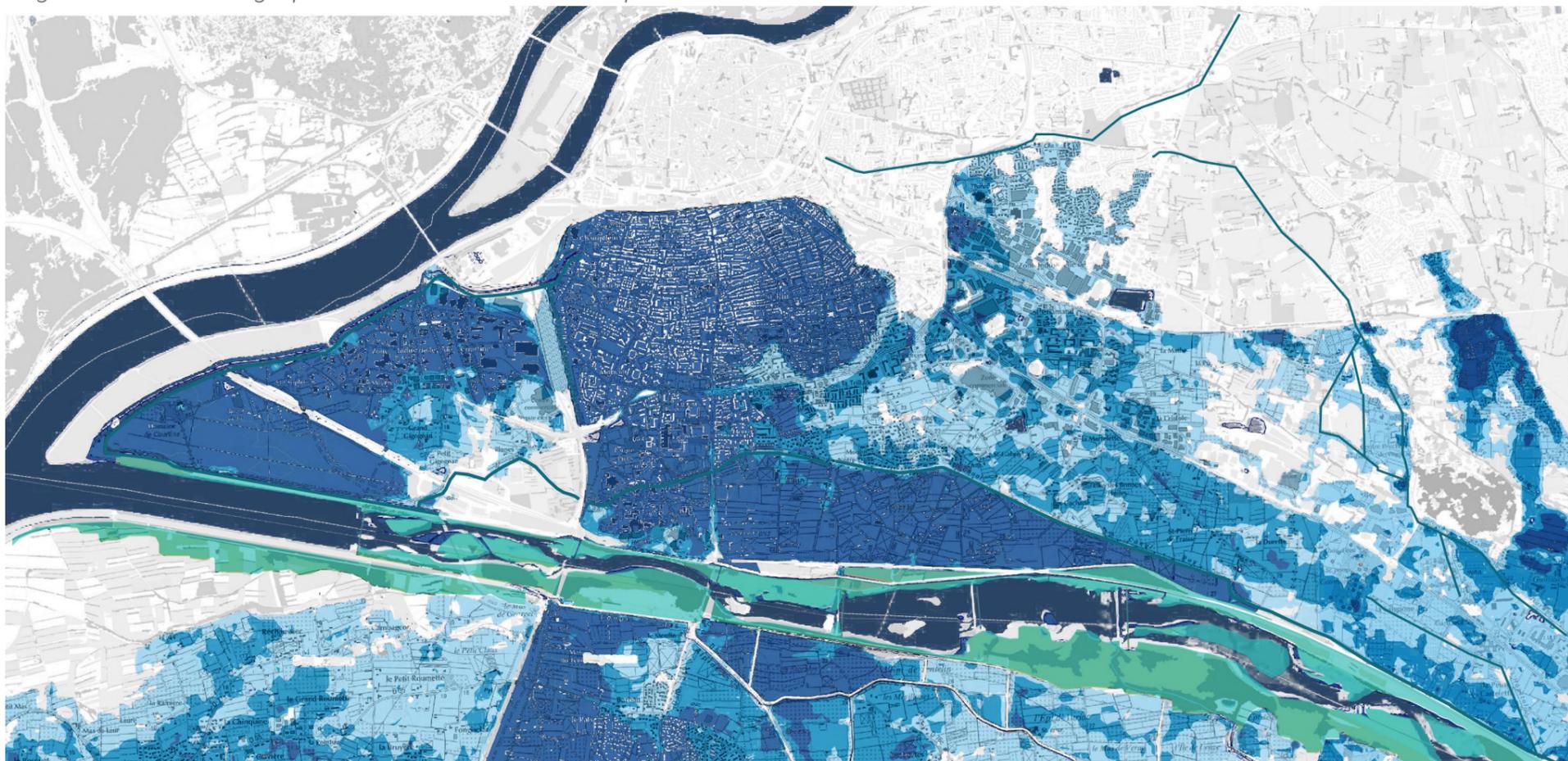
exemple des maisons adaptées pour les gens du voyage.

Maison pour gens du voyage en zone inondable

L'atelier est en rez de chaussée, le lieu d'habitation en hauteur

Ci-dessous : Cartographie des secteurs inondables par la Durance

Page ci-contre : Cartographie des secteurs inondables par le Rhône



Se déplacer en dehors des inondations

Les Dignes du XIXème siècle
- le canal Puy
- le réseau ferré

Les digues du XXème siècle
- La LGV
- la rocade Charles de Gaulle

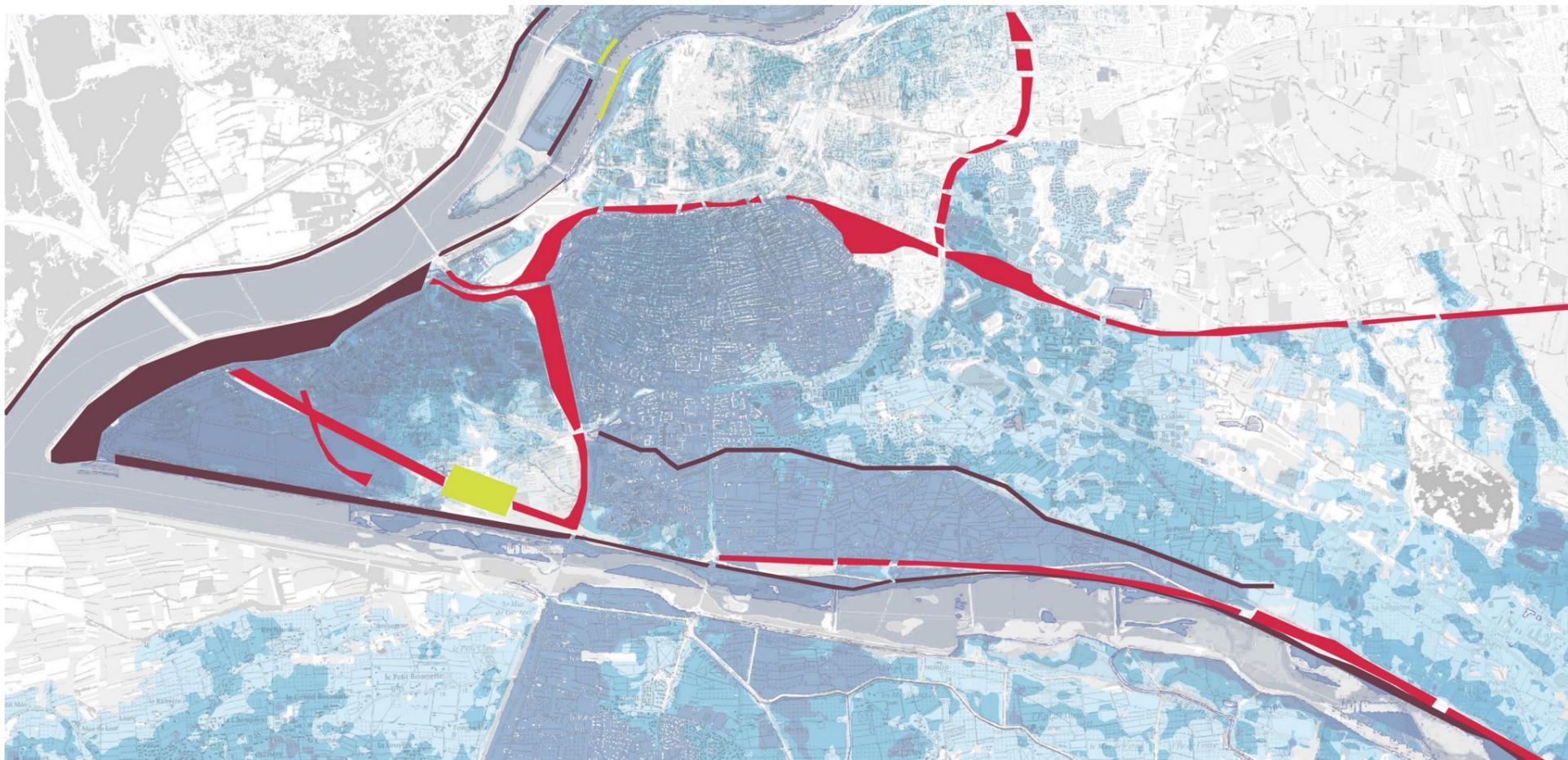
Les digues du XXIème siècle
- La Liaison est Ouest (LEO)

Projet

La promenade des digues et des belvédères

Observer de haut le paysage, pratiquer l'espace public et se déplacer sur les infrastructures linéaires en hauteur est une piste à explorer à Avignon.

La gare TGV en balcon sur le paysage: un espace public fondateur pour le futur quartier de la gare au sud d'Avignon



Les paysages de l'eau

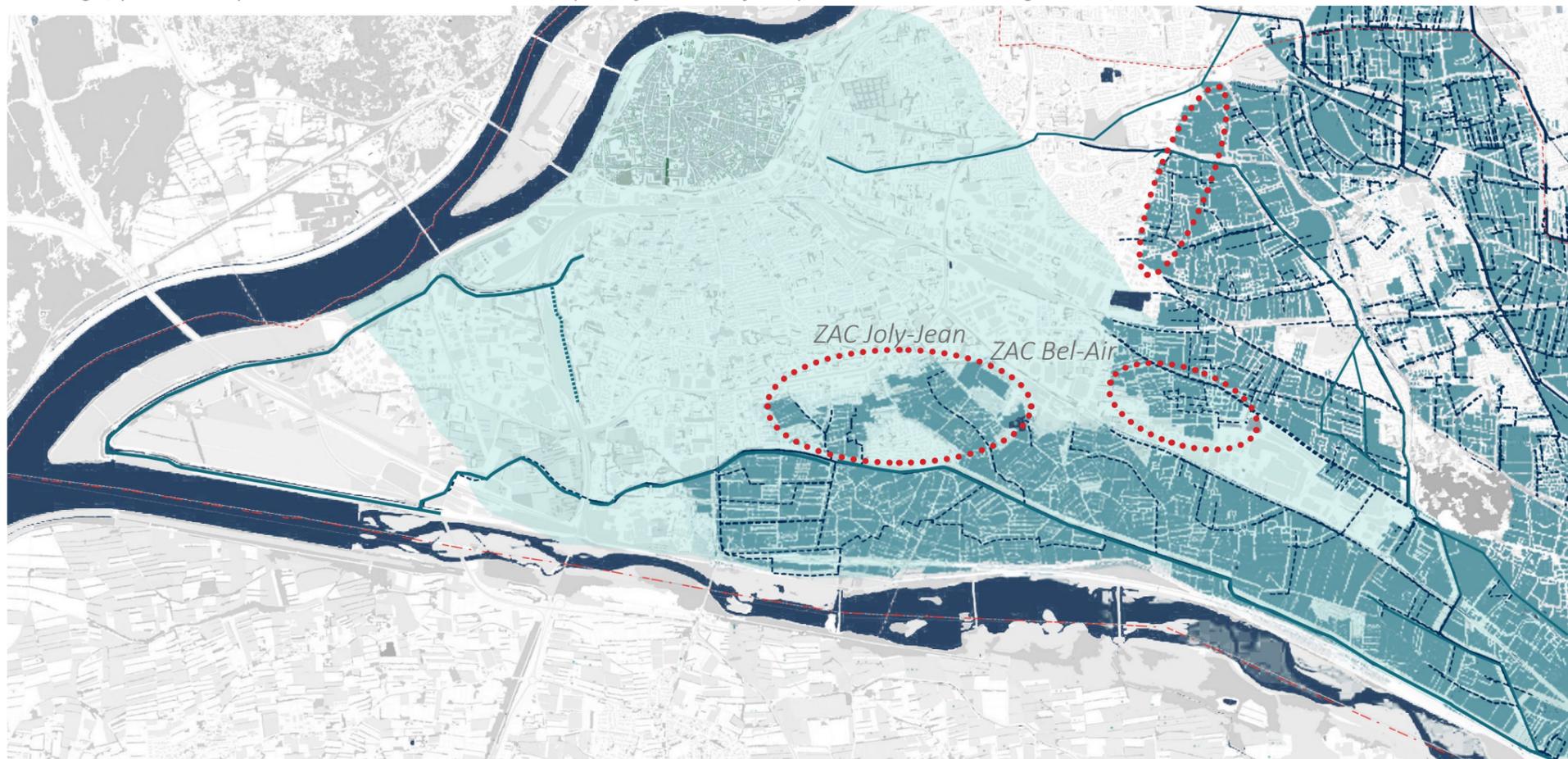
Le paysage issu du réseau des canaux et de la présence de la nappe

Le sol enrichi par les anciennes inondations est valorisé depuis le XIXème par un réseau de canaux d'irrigation et de drainage.

Le paysage hérite de ce grand aménagement de la vallée de la Durance qui a débuté au XII ème siècle en amont d'Avignon.

L'enjeu climatique et les tensions probables exercées sur le bassin versant de la Durance ne doit pas aboutir à l'abandon de l'irrigation gravitaire. L'équilibre du paysage et l'écosystème qui en dépend serait profondément bouleversé.

Présence de l'eau sur le territoire : le Rhône, la Durance, le réseau de canaux, les terres irriguées et la présence de la nappe. En rouge, plusieurs quartiers en lisière de la ville, qui aujourd'hui font partie des terres irriguables, sont amenés à être urbanisés.



Projets

Les chemins des canaux et des filioles

La présence quasi permanente de chemins longeant les canaux est une richesse et un bien rare.

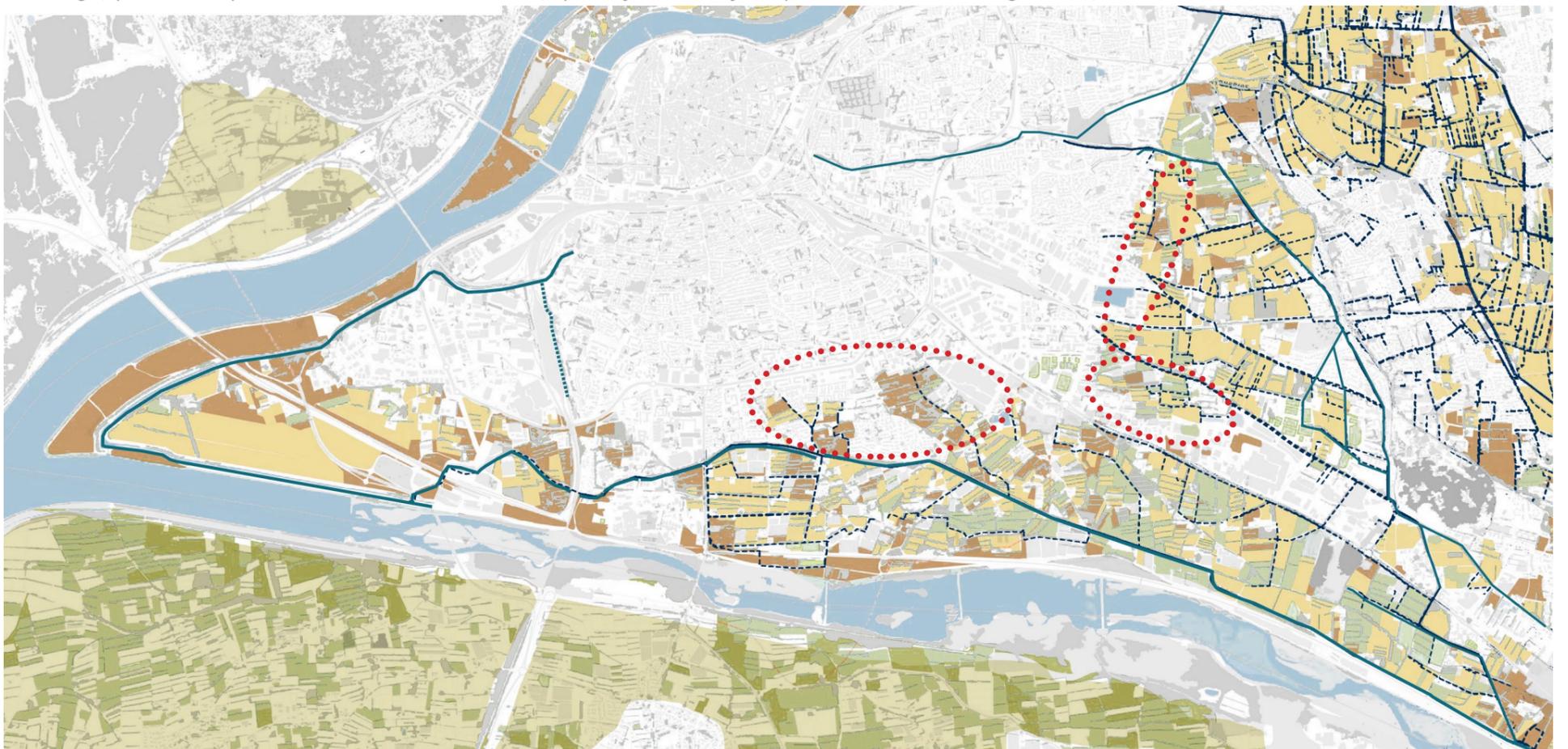
Accompagnant l'ambition de se déplacer principalement en marchant ou en faisant du vélo, ce réseau sillonne le territoire et tire un trait d'union entre la ville et sa campagne.

Une géographie de l'eau gravitaire

L'équilibre entre l'irrigation sous pression et l'irrigation gravitaire doit être permanent. Une géographie de l'eau qui coule gravitairement et qui irrigue doit être cartographiée et inscrite dans un projet global de valorisation du sol et des écosystèmes.

Le réseau de canaux et les terres cultivées, reflétant une grande diversité de pratiques culturelles.

En rouge, plusieurs quartiers en lisière de la ville, qui aujourd'hui font partie des terres irriguables, sont amenés à être urbanisés.



Les projets des futurs quartiers toujours irrigués

La topographie du sol et la fraîcheur issue de la présence de l'eau, régulent et orientent la conception des quartiers nouveaux, installés sur des terres anciennement cultivées.

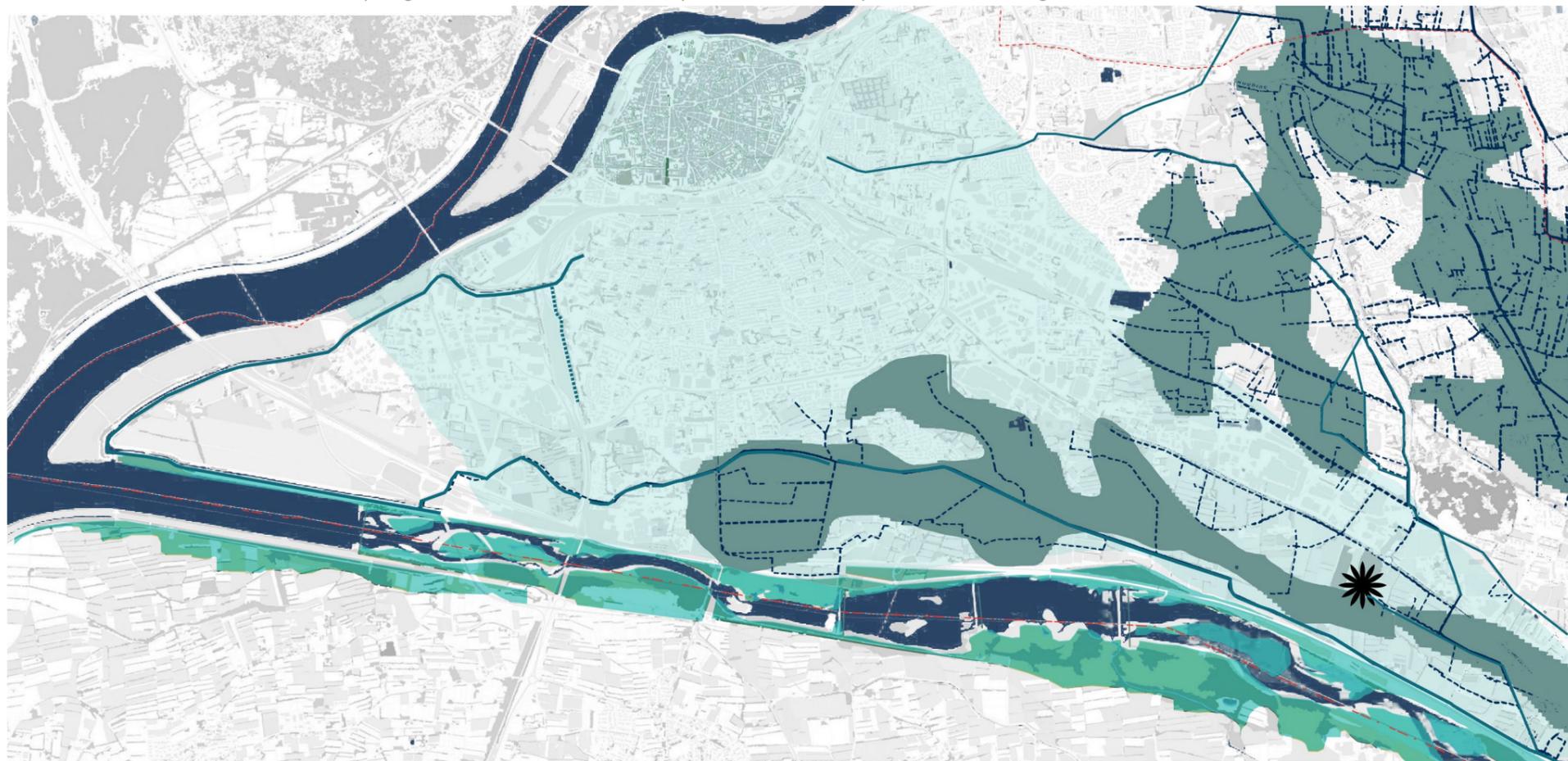
Les paysages de l'eau

Les nappes alluviales exercent une influence sur le paysage et la ressource en eau potable. Elles sont à l'origine d'une ingénierie sophistiquée.

Les nappes alluviales exercent sur Avignon sud une influence à la fois sur le paysage, sur le climat et sur la ressource en eau potable.

La topographie de ces nappes est à l'origine des grands canaux de drainage et des machines hydrauliques réalisées pour réguler et drainer les eaux souterraines.

Présence de l'eau sur le territoire : le Rhône, la Durance, le réseau de canaux, la présence de la nappe. L'étoile noire situe la zone de captage de la totalité de l'eau potable utilisée par la ville d'Avignon.



Projets

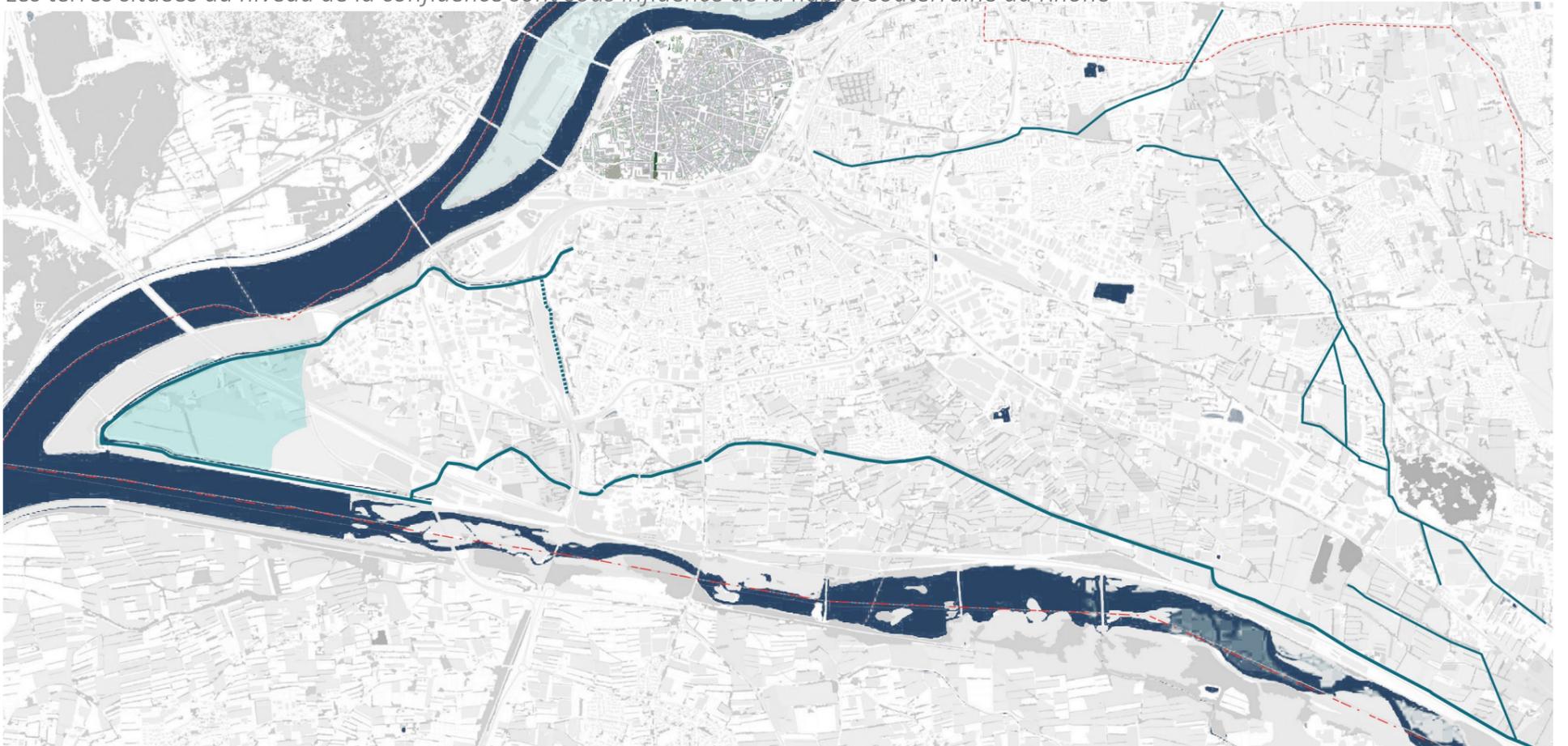
Un parc naturel urbain à la confluence

La confluence, sous influence de la nappe du Rhône, se prête particulièrement au déploiement d'un projet de parc urbain valorisant les espaces naturels qui s'y développent grâce à la présence de l'eau.

Le remembrement hydrologique

Un projet global de valorisation du sol et des écosystèmes pourrait donner lieu à un remembrement, dont la finalité environnementale serait au coeur du sujet, et dont la confluence pourrait être un lieu emblématique.

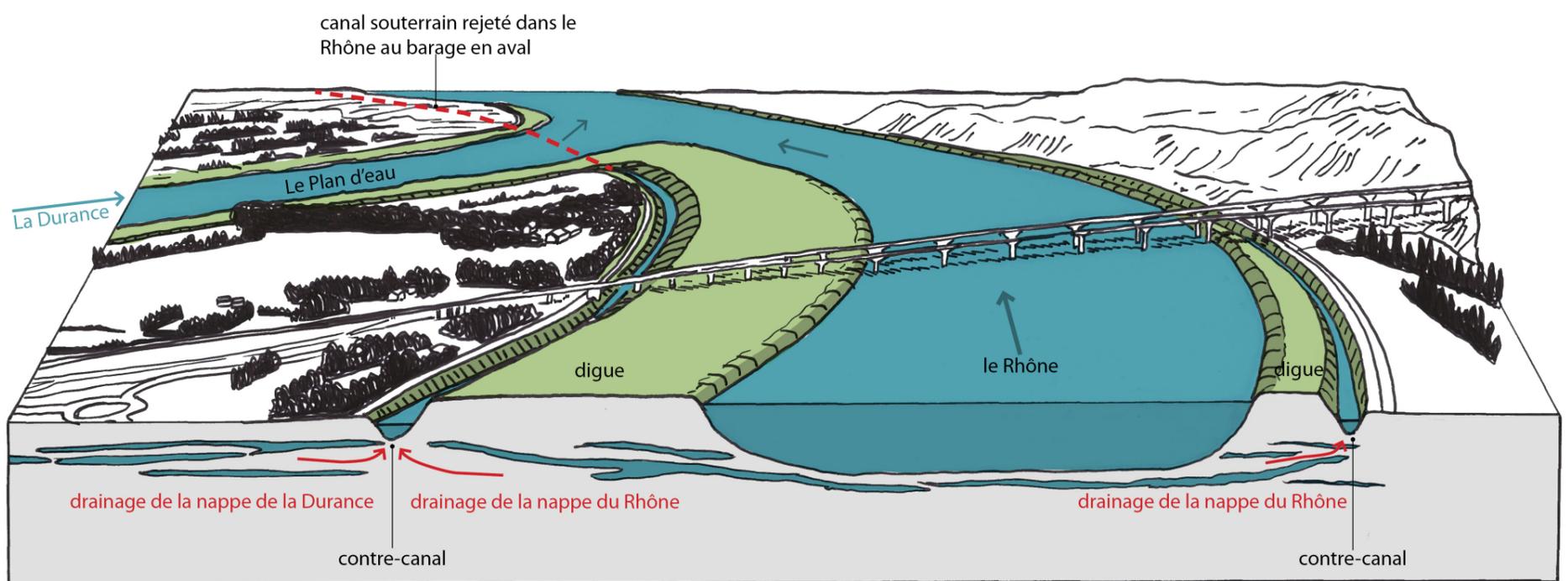
Les terres situées au niveau de la confluence sont sous influence de la nappe souterraine du Rhône



Les paysages de l'eau

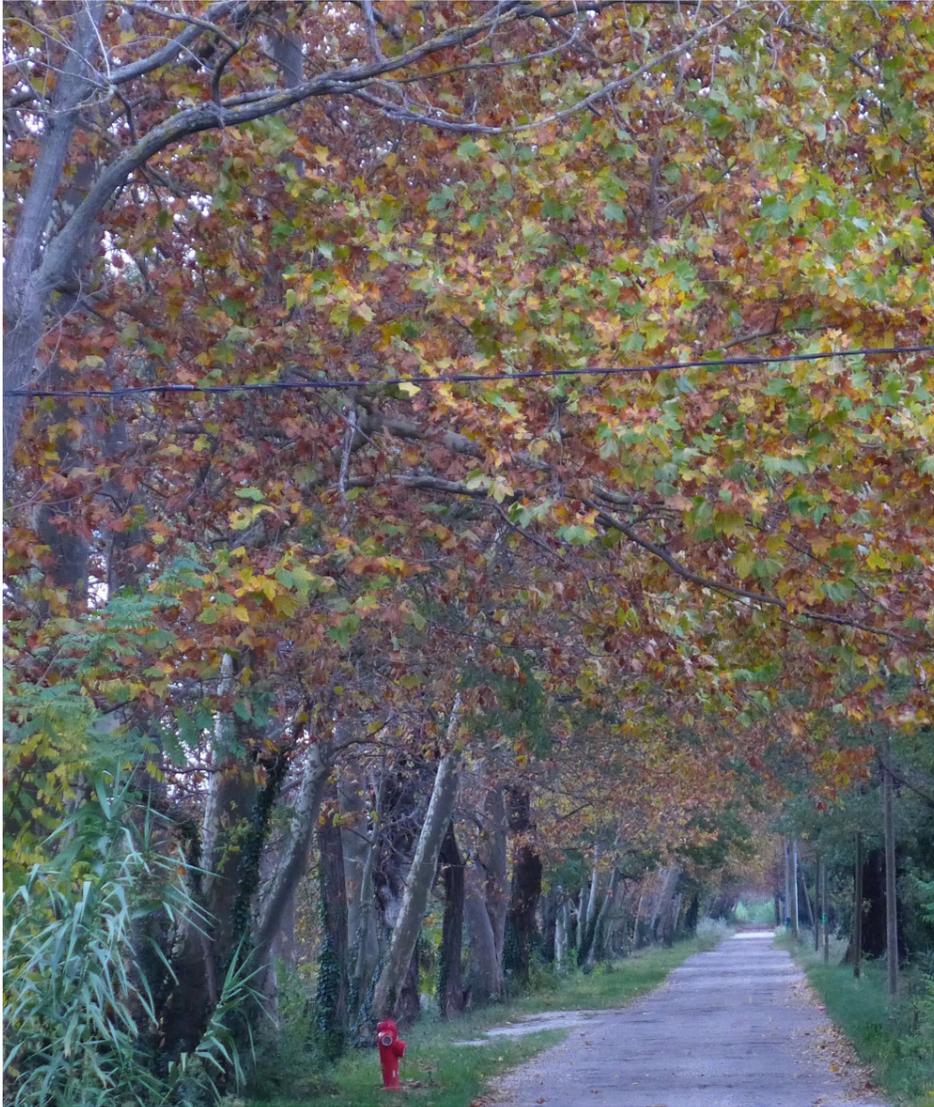
Les paysages induits par la présence de l'eau:

Espace naturel sur la digue de la CNR côté Rhône



Le Canal Puy: le fil bleu

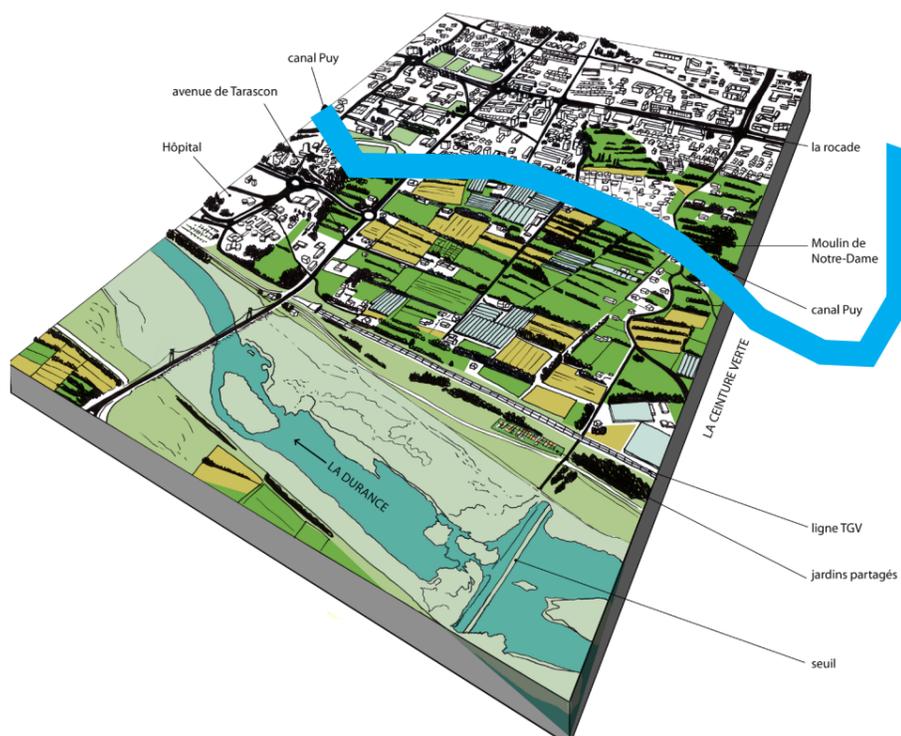
le canal Puy entre les quartiers sud et la ceinture verte



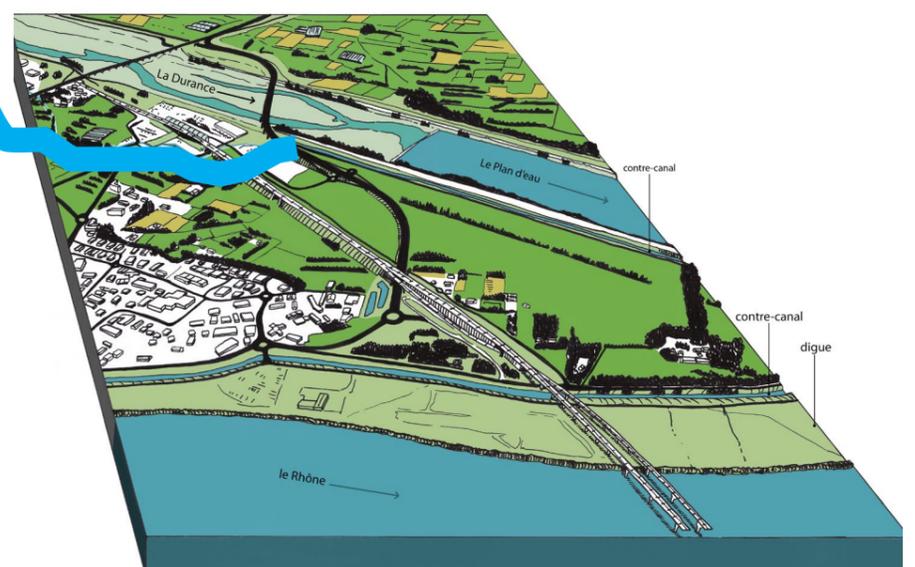
le canal Puy mis en valeur sur le parvis de la gare



La ceinture verte



La gare TGV à Courtine

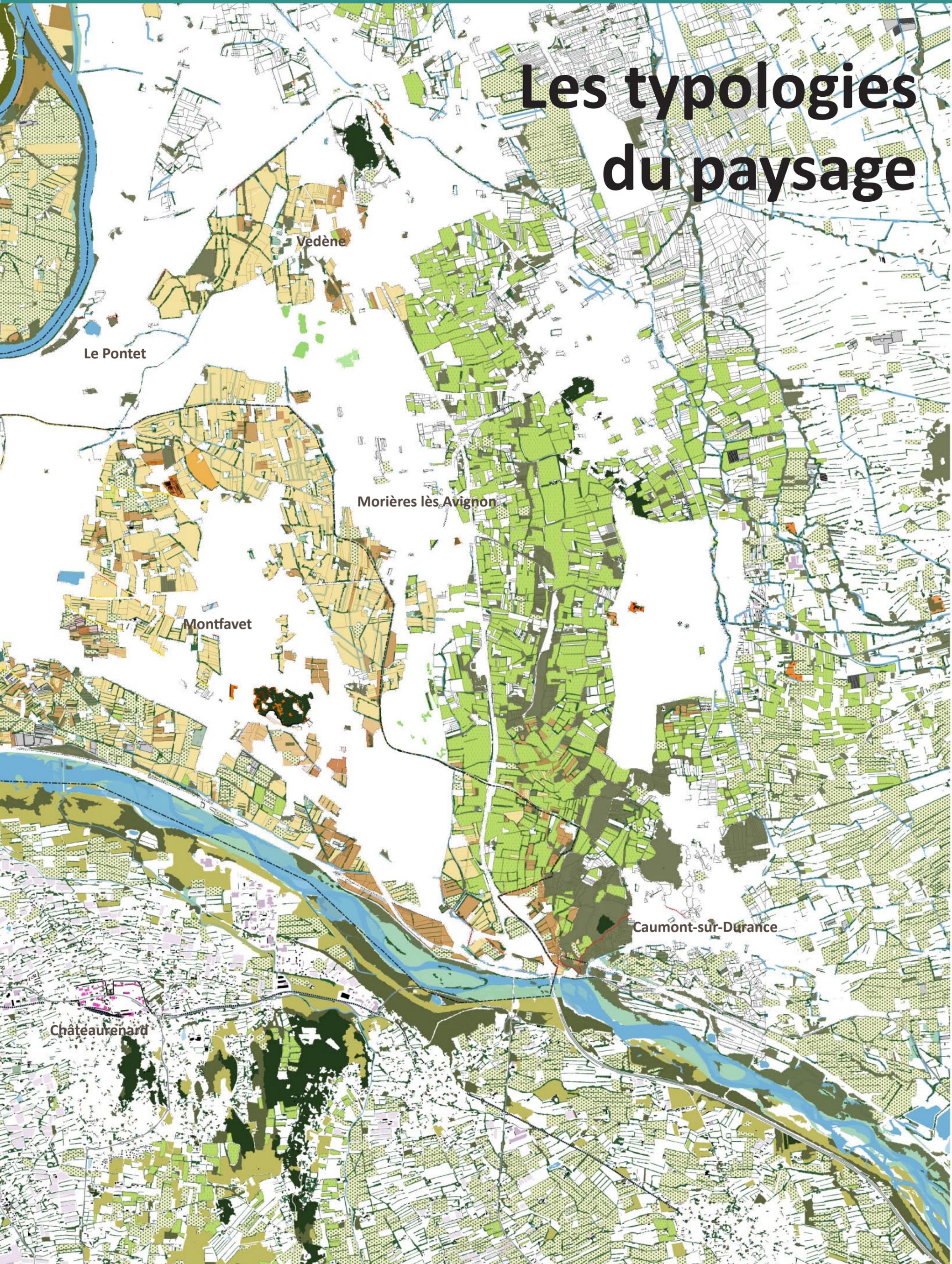




Légende
Territoires articulés
Territoires agricoles
Forêts et milieux semi-naturels

0 1 2 3 4 5 km

Les typologies du paysage



Les typologies du paysage

Les monuments naturels

Les cours d'eaux et les collines

La Durance, un lit majeur plus naturel

LA DURANCE et la Zone Natura 2000 - à l'horizon, le monument nature du Mont Ventoux



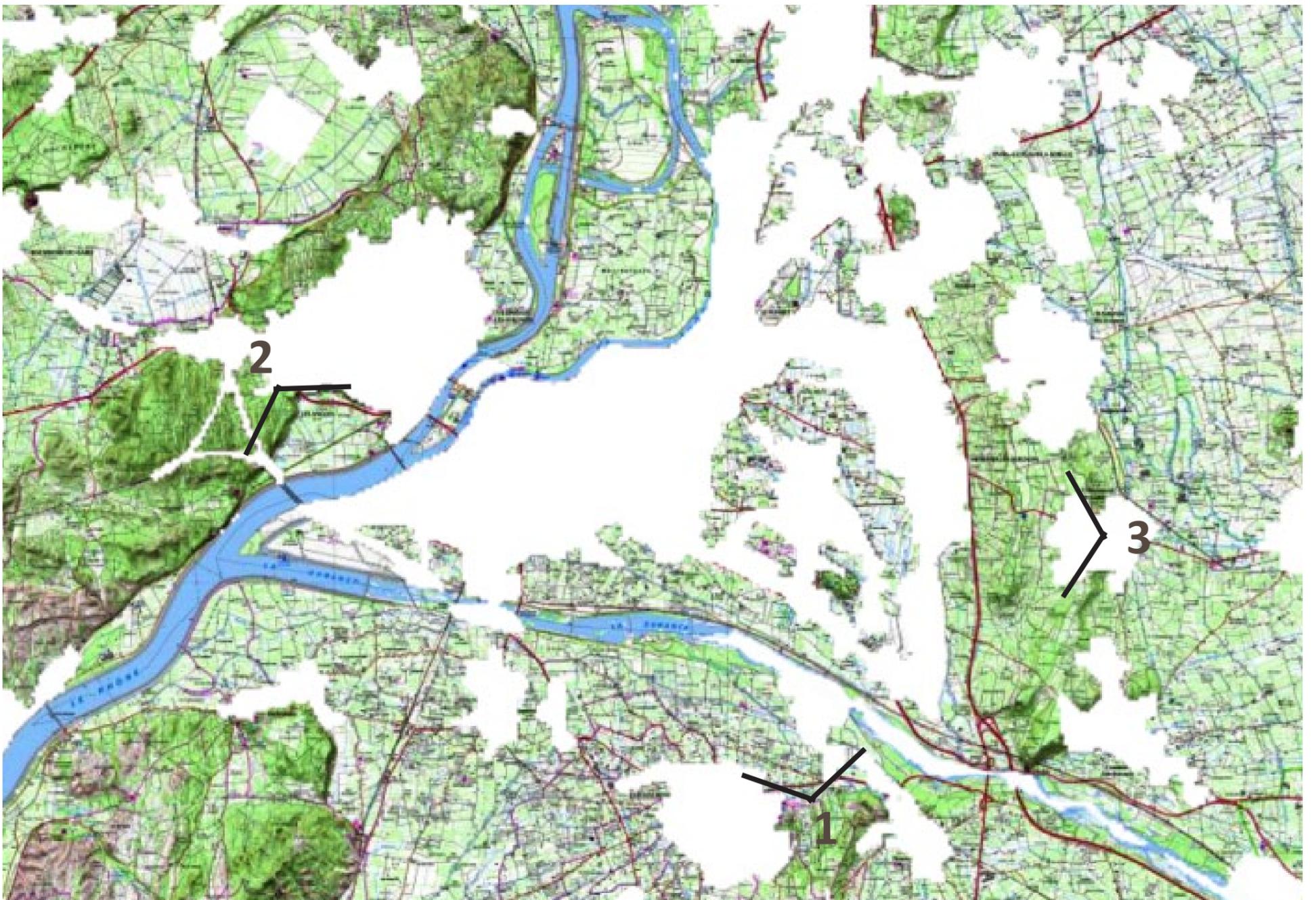
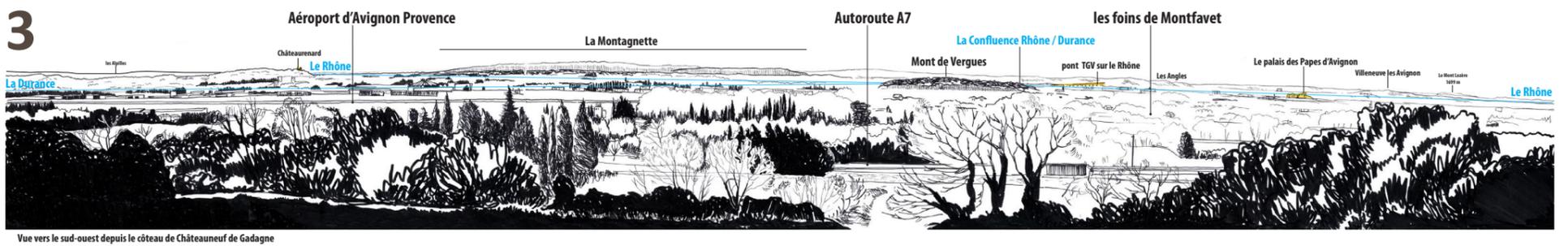
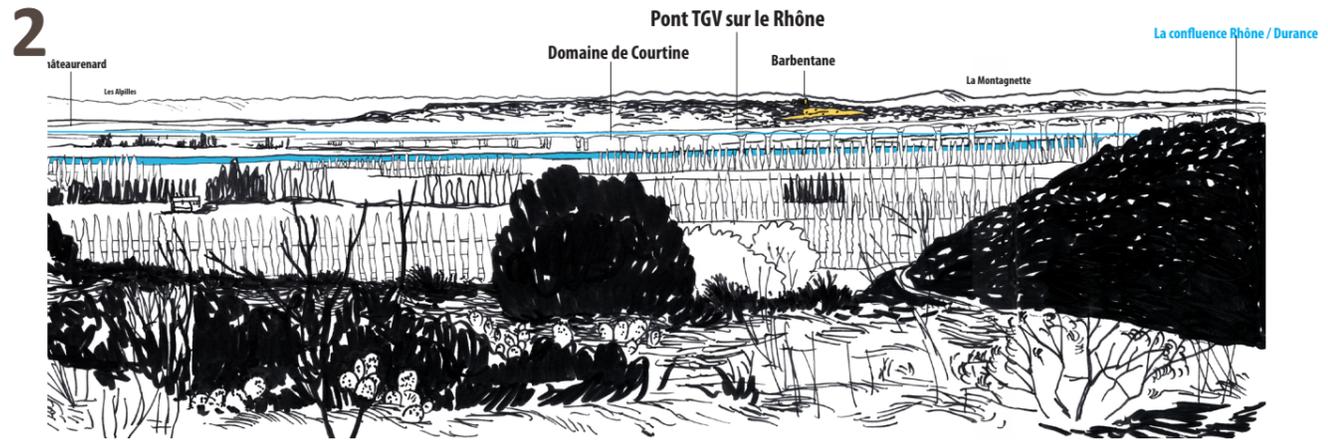
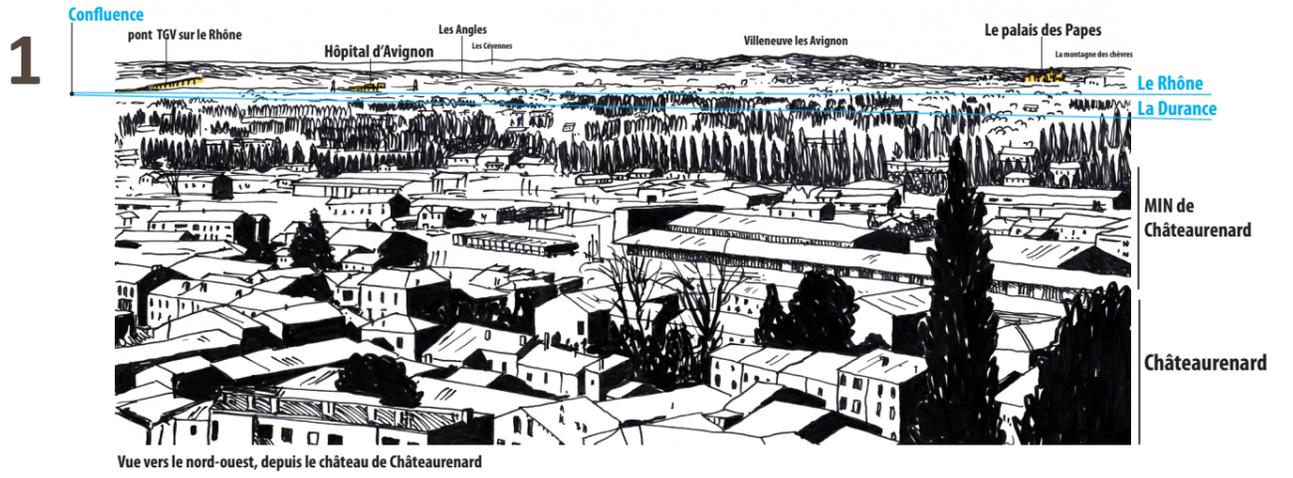
... Comparé aux rives du Rhône canalisées en rive gauche.

LE RHÔNE et la digue en premier plan- à l'horizon, les monuments : le palais des papes et le Mont Ventoux



Les collines et la fraîcheur des massifs boisés

Les vues, la fraîcheur issue de l'ombre des arbres, sont autant de qualités à réinterpréter au sud d'Avignon



Les domaines agricoles

Un paysage à cultiver

Ile de la Barthelasse



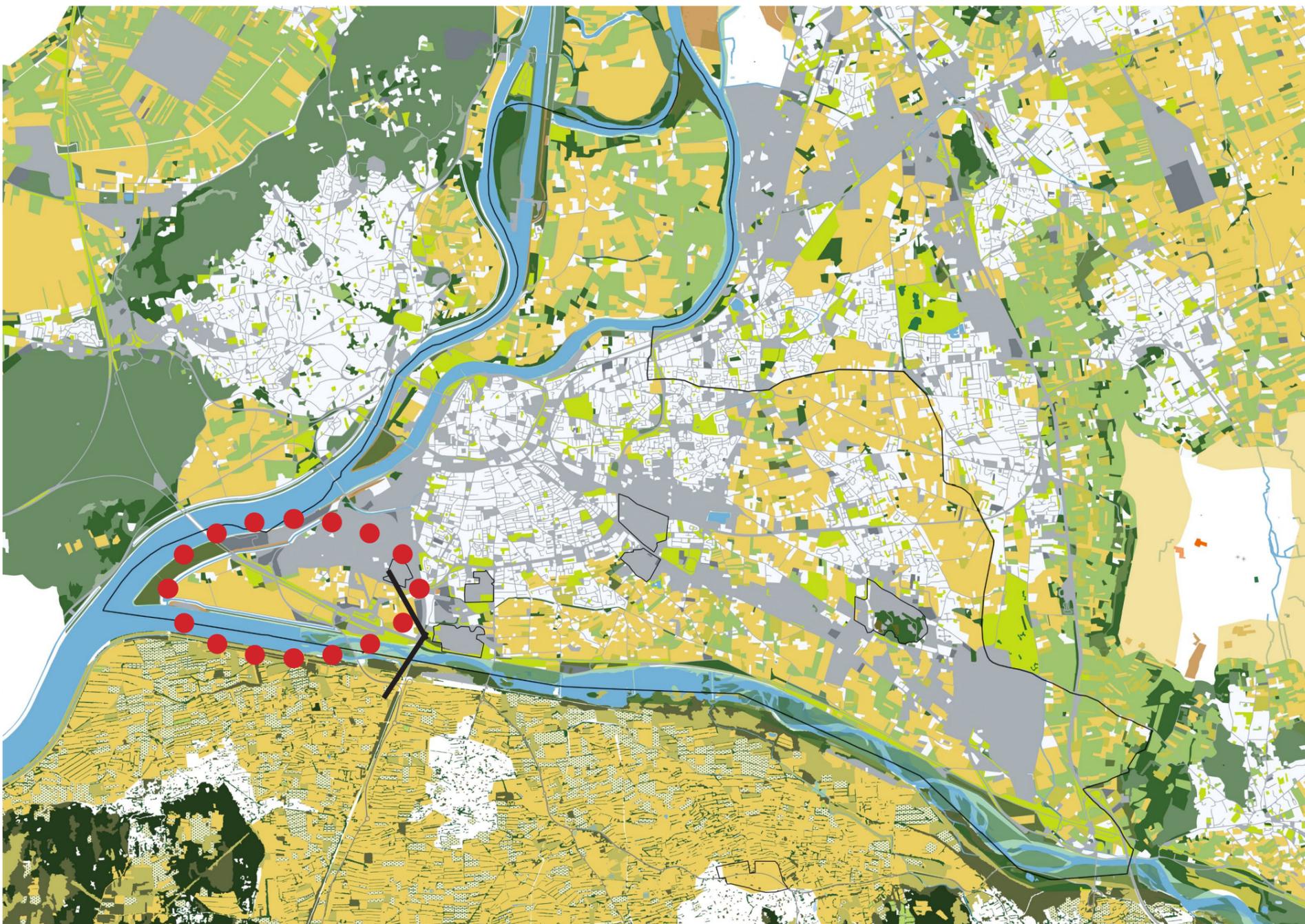
Ceinture verte



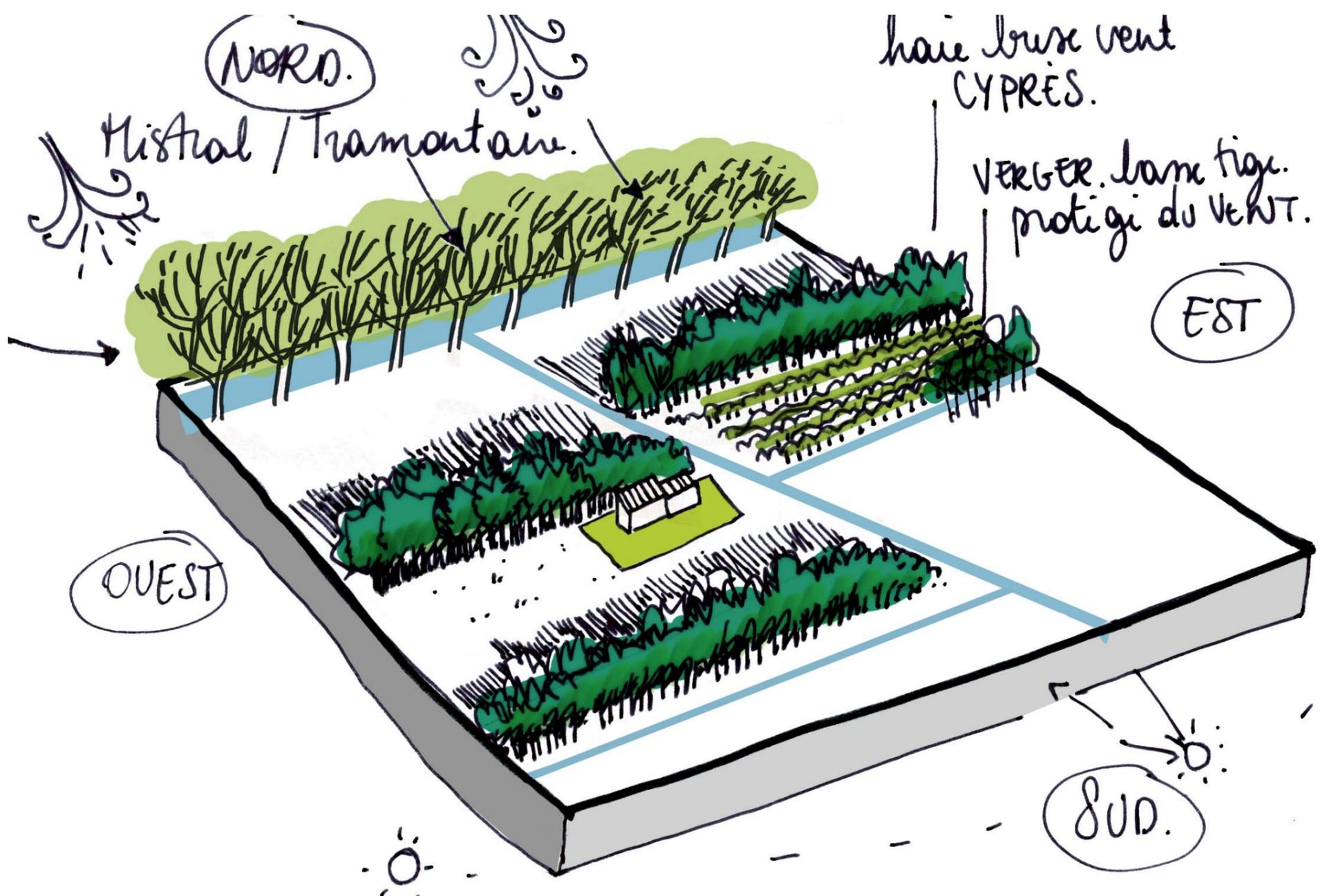
Foins de Montfavet



La confluence : un territoire peu connu et enclavé, mais dont l'avenir sera à la fois lié à l'usage de la terre, de l'eau,



Les figures élémentaires du paysage



Les figures élémentaires du paysage

La ceinture verte au sein du corridor écologique : un pôle de biodiversité

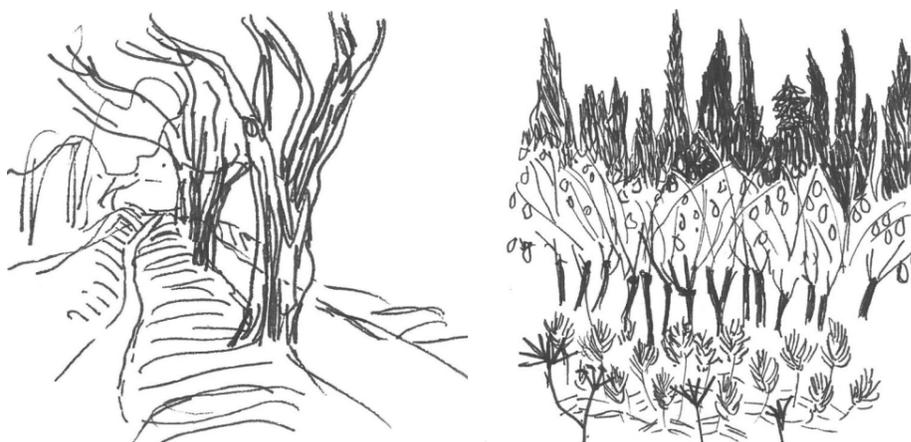
La ceinture verte offre une grande diversité de configurations hydrauliques et végétales qui a permis l'installation d'une grande mosaïque de milieux et d'habitats favorables à la biodiversité.

Le morcellement du parcellaire favorise la diversité de l'occupation des sols et enrichit la qualité écologique de la plaine. La multiplication des modes d'occupation des sols : les cultures maraîchères, l'arboriculture et les délaissés et friches post-culturelles offrent un réel potentiel en faveur de la biodiversité. Les haies brise-vents et le réseau hydrographique constituent une solide trame écologique qui assure le lien et la continuité entre les milieux.

Enfin, la ceinture verte accueille un patrimoine bâti et arboré ancien qui offre une multitude de cavités-refuges pour plusieurs espèces animales : chiroptères, insectes xylophages et saproxyliques.



Exemple de tunnel végétal constitué de feuillus et conifères (haies agricoles et jardins), habitat très favorable pour l'avifaune.



Ci-dessus, à gauche : Alignements de platanes au bord du canal Puy.

Ci-dessus, à droite : Phragmites témoignant de la présence d'un fossé humide ou d'une filiole, verger de cognassiers et haie brise-vent de cyprès.

Ci-contre : Milieux naturels riches à proximité du canal Puy

La proximité de la Durance amplifie l'intérêt de la ceinture verte en faveur de la biodiversité. Elle constitue ainsi une dilatation du corridor écologique de la rivière et lui offre des habitats complétant son intérêt régional.

L'échange entre la ripisylve de la Durance et la ceinture verte doit être amplifié par des ouvertures écologiquement fonctionnelles. Il est aujourd'hui entravé par une série d'obstacles : ouvrages, milieux fermés par manque d'entretien, dépôts sauvages, ...

L'écosystème de la ceinture verte mérite également d'être ouvert sur la plaine de Courtine et sur les milieux naturels ouverts de la confluence Rhône/Durance. Cette ouverture devra être anticipée lors du projet urbain de Courtine.

Plusieurs axes peuvent être explorés :

- la continuité via le canal Puy : la partie aval de cet axe hydrographique mérite un traitement écologique et paysager de qualité pour assurer sa continuité et rétablir son empreinte dans cette partie du territoire.

- la berge et rive gauche de la Durance : cette continuité majeure doit être établie et confortée pour permettre le rétablissement d'une trame verte et bleue à l'échelle des enjeux métropolitains.



Le bois entreposé au pied des haies de cyprès permet de compléter l'effet brise-vent par des ganivelles là où le couvert végétal est clairsemé, mais constitue aussi un habitat favorable aux insectes xylophages et saproxyliques.

*Ci-dessus : Terrain exproprié en friche dans le secteur DPU de la LEO
A gauche : Milieux ouverts naturels et cultivés de Courtine*



Les figures élémentaires du paysage

Les haies brise-vent : rôle, fonctionnement, enjeux

Le réseau de haies a un rôle fondamental pour la protection contre le vent. Il forme une trame homogène qui quadrille la Ceinture Verte et caractérise aisément les paysages.

Les haies brise-vent qui encadrent les parcelles sont traditionnellement constituées de cyprès de Provence. On trouve également des haies de peupliers ou des haies mixtes peupliers-cyprès. Le caractère monospécifique des haies tend à les rendre plus vulnérables aux maladies que les haies mixtes. Pour obtenir un bon effet brise-vent, il est conseillé d'utiliser des haies mixtes de feuillus : une haie compacte entraîne la formation de tourbillons et réduit très fortement (échelle de 1 à 10) la distance de protection du vent. Une haie présentant 50% de porosité offre une protection contre les vents sur une portée équivalente à 10, voire 20 fois sa hauteur (contre 2 fois pour une haie compacte).

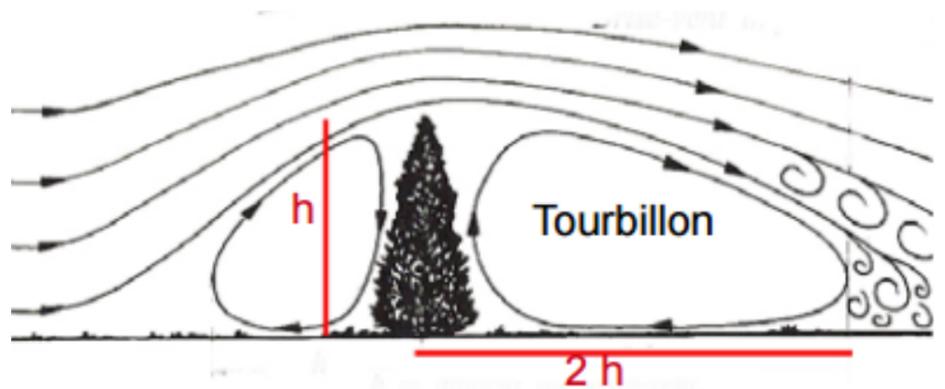
Cependant, la haie de résineux constitue ici un abri efficace pour le vent de fin d'hiver, surtout pour la culture de primeurs. Les tailles de parcelles étaient donc adaptées dans leur largeur pour limiter le phénomène de tourbillon. Les haies de cannisses, poreuses, installées en plusieurs rangées venaient compléter le dispositif, permettant ainsi d'obtenir des rendements maximum. L'orientation des haies limitait leur hauteur (de 6m à 10m), afin de ne pas faire trop d'ombre aux cultures. En dehors de cet effet de brise-vent, le réseau de haie offre de nombreux atouts pour les cultures :

- Précocité : la haie est un capteur de chaleur qui augmente la température moyenne au printemps et à l'automne, ce qui se traduit par une plus grande précocité des cultures.
- Protection contre les effets mécaniques du vent (chute des fruits, lacération des feuilles, verse des céréales).
- Maîtrise des arrosages par diminution de l'évapotranspiration, diminution des pertes d'eau par ruissellement, ameublissement du sol en profondeur améliorant ainsi sa capacité de rétention en eau : l'eau retenue en saison humide sera restituée en saison sèche.

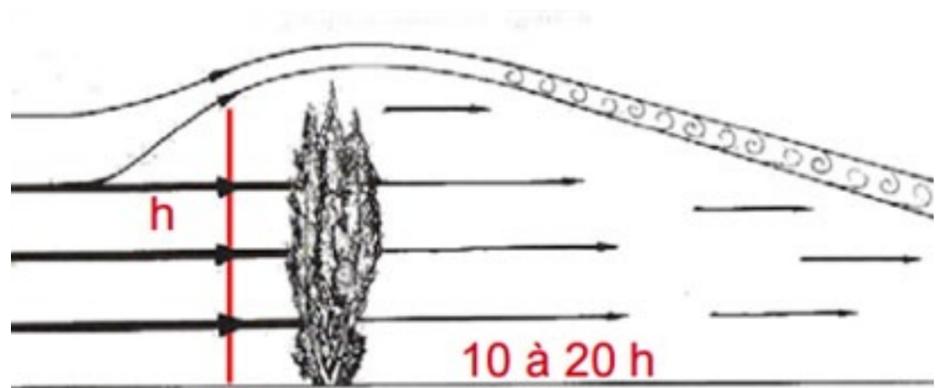
Les nouvelles pratiques agricoles tendent à fragiliser le réseau de haies. En zones de maraîchage, la haie reste généralement bien entretenue en zone. En zone de vergers, elle tend à s'épaissir et à se dégrader.

L'implantation des serres tend également à diminuer le nombre de haies. Des opérations de défrichements de haies sont régulièrement observées pour permettre l'installation des cultures sous serres et hors sol.

Le réseau de haies doit être pérennisé car il est indispensable pour garantir le capital agricole de la plaine pour l'avenir (maintien de l'eau, de la terre, protection contre le vent, conservation du microclimat,...). Il représente donc un véritable capital économique pour la Ceinture Verte, qu'il convient de valoriser. Il doit aussi s'adapter aux nouvelles formes agricoles et aux nouveaux besoins des agriculteurs. C'est peut-être là l'occasion de repenser sa forme et sa composition (espèces, tailles...).



Effet tourbillon des haies non poreuses



Effet accru brise-vent des haies poreuses

Figures extraites de l'étude «Du jardin béni des dieux au jardin communautaire», Atelier Pédagogique Régional de l'Ecole Nat. Sup. du Paysage de Versailles, encadré par Thierry Laverne, 2008-2009.

Les nouvelles formes d'urbanisation contribuent également à la fragilisation du réseau de haies. La trame de haies qui a favorisé la diffusion du bâti dans la plaine est aujourd'hui menacée par les nouvelles formes d'urbanisation pavillonnaire qui tendent à effacer ce réseau structurant.

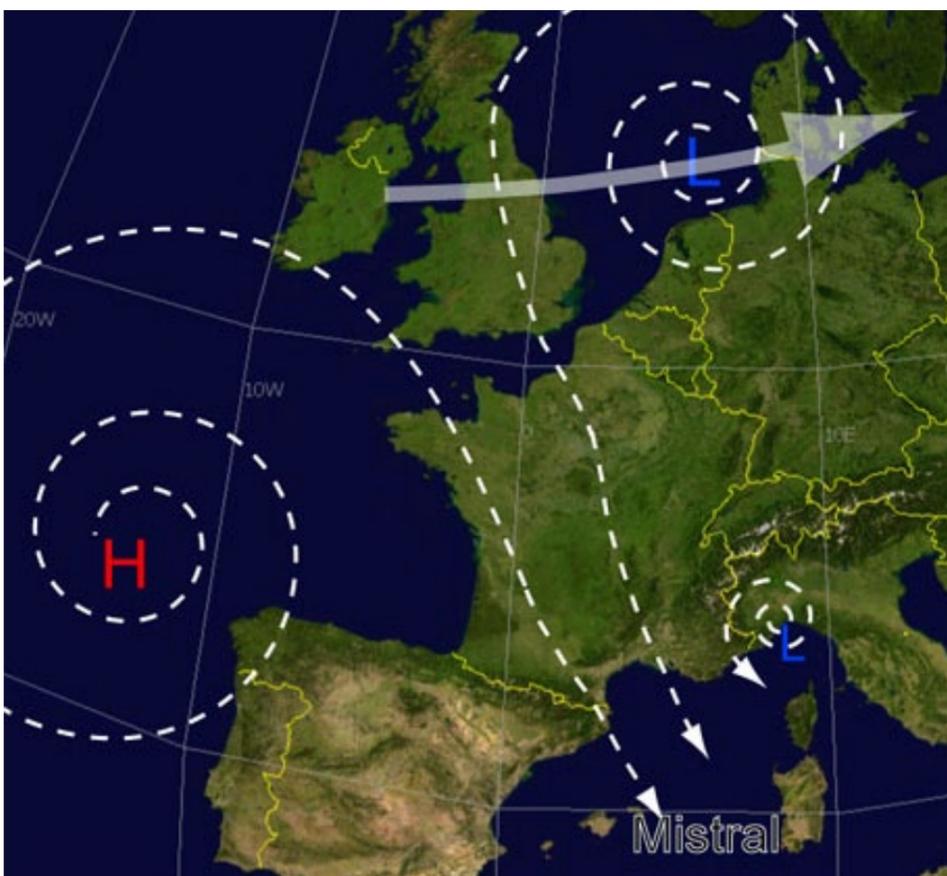
L'implantation du bâti en lisière agricole doit donc prendre en compte ces contraintes d'ensoleillement tout en garantissant la pérennisation de la haie brise-vent agricole. Des « négociations spatiales » doivent ainsi avoir lieu pour que chacun trouve sa place dans la trame.



Haie brise-vent et hangar agricole - Bel Aire

Le Mistral, vent dominant, y est violent et souffle 110 jours/an. Dans la tradition provençale, le mistral est l'un des trois fléaux de la Provence (l'un des deux autres étant la Durance). Il vient du nord, prend son nom à partir de Valence, et dévale la vallée du Rhône.

Le système parcellaire agricole et les haies brise-vent dans la ceinture verte d'Avignon



Origine de la formation du Mistral



Les figures élémentaires du paysage

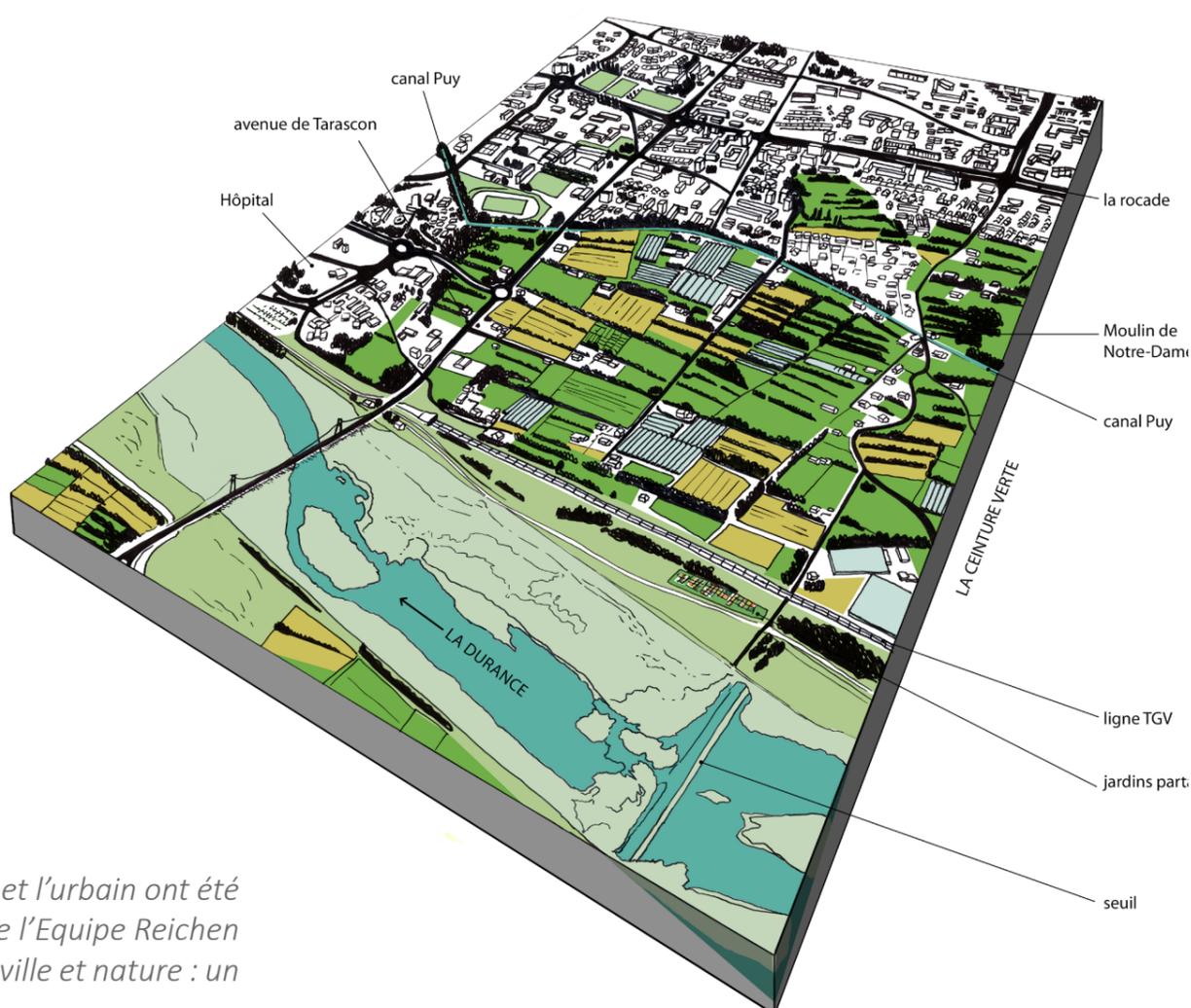
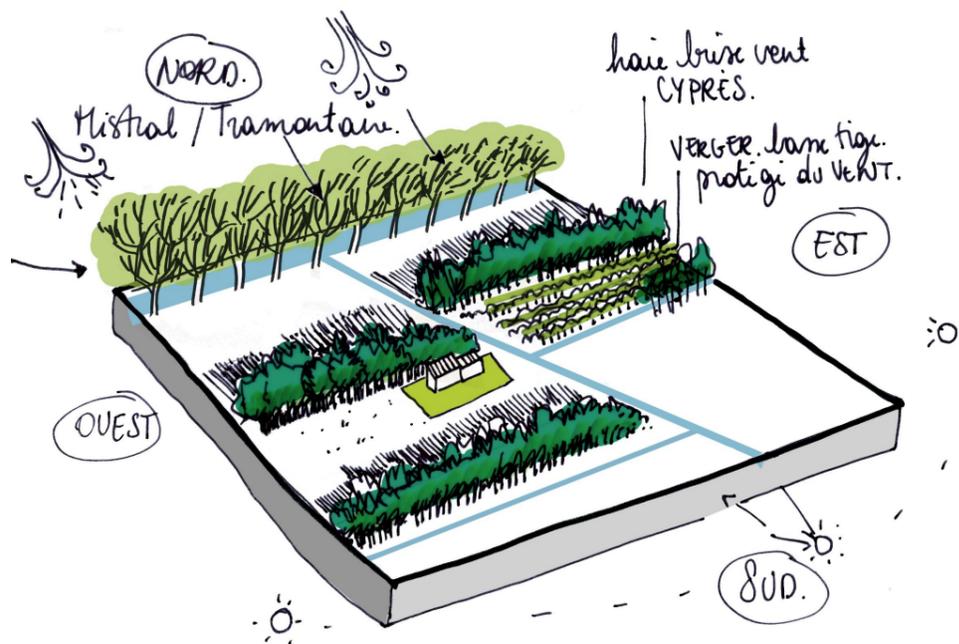
les figures élémentaires du paysage agricole : Le canal Puy

Le canal Puy, accompagné de l'ensemble des fils d'eaux, conduit gravitairement l'eau au pied des fruits et des légumes. En plus de cet usage principal, le canal a plusieurs autres «utilités connexes» :

- Le surplus d'eau d'arrosage s'infiltré dans la terre, participant activement au rechargement de la nappe d'eau. Si cet usage est majeur pour les ressources en eau potable d'Avignon, il n'est pas le seul.
- La qualité urbaine et paysagère créée par les canaux d'amenés, soulignés par les alignements de platanes, est primordiale. Elle donne une identité forte à ce lieu, un cadre de vie propice au développement des mobilités douces, des loisirs ou du tourisme. Le canal Puy devient véritable lisière entre la ville et la ceinture verte, permettant de se déplacer à l'ombre, dans un cadre privilégié.

Il a aussi pour vocation d'être un élément d'urbanisme stratégique, et d'articuler au mieux la ville avec la ceinture verte. Par là, la ceinture verte, mise en contact direct avec la ville, devient une adresse de proximité, une destination facilement accessible pour les habitants.*

L'atout majeur de cette structure paysagère est sa fonction de régulateur thermique de la ville. Les effets conjoints de l'eau et de la végétation arborée qui l'accompagne permettent de lutter activement contre les îlots de chaleur urbains, faisant de ce canal un atout précieux pour l'avenir.



* Des formes urbaines à l'interface entre l'agricole et l'urbain ont été envisagées dans le projet de «hameau agricole» de l'Equipe Reichen et Robert & Associés + Osty, Etude : «Habiter entre ville et nature : un nouvel univers», Phase 2, Rennes Métropole

Des parcelles agricoles aux faubourgs: la ville en contrepoint dans un paysage sculpté par le soleil; l'eau et le vent



Les figures élémentaires du paysage

les principaux types d'agriculture du paysage agricole

Arboriculture fruitière



Culture fourragère et élevage



Vergers de fruits à noyaux et à pépins (cerisier, pêcher, abricotiers, amandiers, pommiers, poiriers), et de figuiers.

Prés pâturés ou destinés à la culture fourragère situés dans le secteur de Montfavet

Maraîchage



Viticulture



Production céréalière



Cultures maraîchères en plein champ, sous tunnel ou sous serre (légumes fruits et feuilles (tomates, concombres, salades, courgettes...), légumes racines, tubéreux ou bulbes (pommes de terres, céleri, carottes, oignons...) plantes aromatiques (menthe), petits fruits (fraises,...)).

An aerial illustration of a peri-urban landscape. The scene is dominated by agricultural fields in shades of green and yellow, interspersed with numerous greenhouses (polytunnels) with light blue roofs. A network of roads and paths crisscrosses the area. In the upper left, there is a cluster of buildings, including residential houses and larger industrial or commercial structures. A winding road or path cuts through the fields. The overall style is a hand-drawn or illustrated map, using bold black outlines and a limited color palette.

**L'agriculture:
un paysage
une économie
un écosystème**

Historique de l'agriculture sur le bassin Avignonnais

Des vestiges archéologiques prouvent que les gaulois avaient déjà habité les hauteurs de ce territoire (oppidum à Thouzon) ; ils utilisèrent les marais pour se protéger des attaques et bénéficier des eaux poissonneuses. Les ouvrages hydrauliques constitués à partir du XII^{ème} siècle permettent avant tout d'acheminer, par le canal de Vaucluse, l'eau des Sorgues jusqu'à Avignon, cité des comtes de Toulouse puis des Papes. L'habitat se développa d'abord sur les hauteurs, puis dans la plaine, grâce au creusement de fossés de drainage qui permirent d'assainir peu à peu le marécage.

Au Moyen Age, le paysage de la plaine se transforme sous l'impulsion d'une économie au service des Seigneurs d'Avignon.

L'eau fût exploitée pour la pêche et l'industrie. La pêche fût la première ressource dont tirèrent partie les habitants de la plaine. La force motrice de l'eau est ensuite exploitée dans les manufactures pour transformer les matières premières, notamment la laine, la soie et la garance. L'eau, enfin, sert à arroser les jardins. Une polyculture vivrière se développe, profitant des situations méditerranéenne sur les coteaux (oliviers, amandier, vignes, figuiers, poiriers, cerisiers) et plus humides de la plaine (garance, mûriers à soie dans les « paluds », maraîchage et pâturage pour l'élevage et la laine).

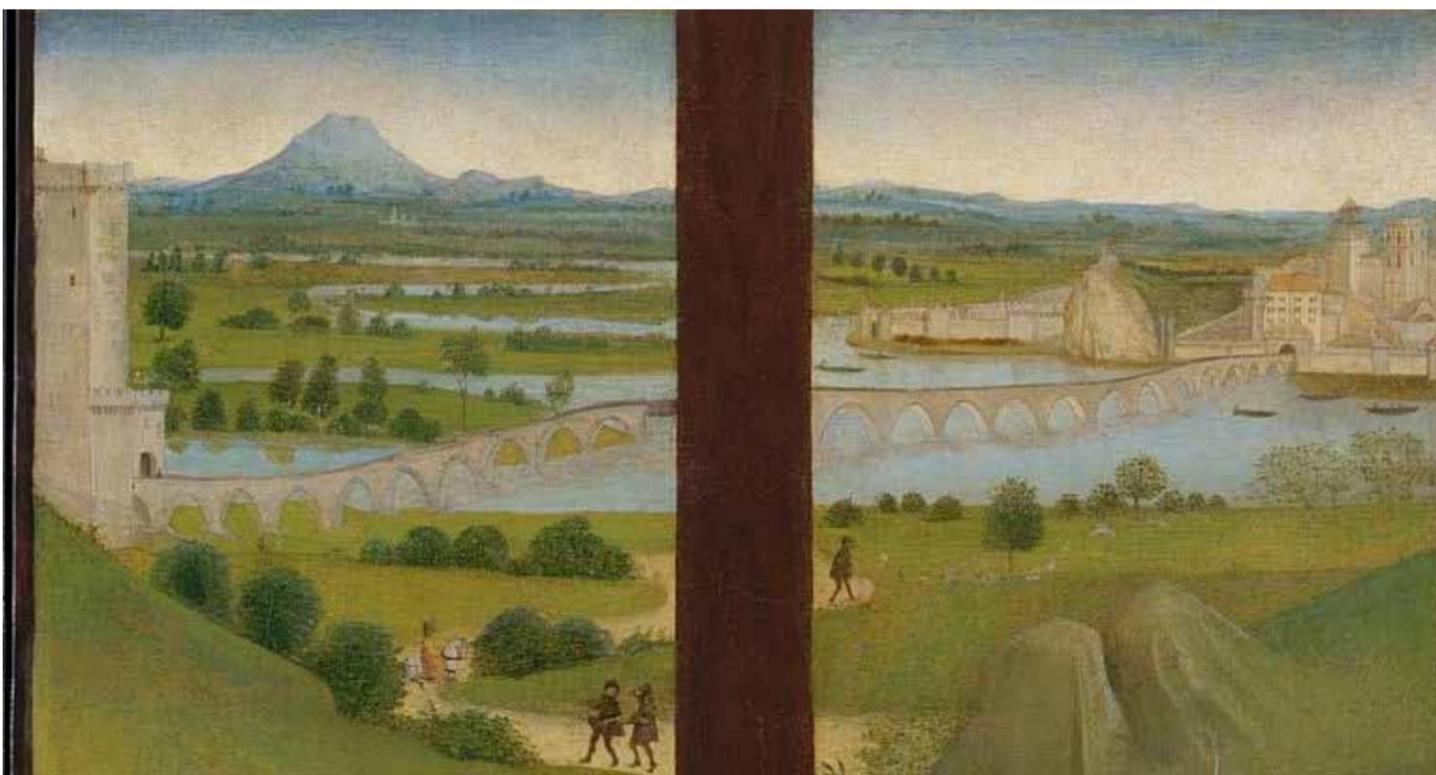
«Au XIV^{ème} et XV^{ème}, les arrosages se développent autour d'Avignon, non seulement en raison de l'installation de la cour papale, mais aussi pour profiter de l'octroi des droits d'arrosage.» (C. Durbiano) La proximité du Rhône et la présence des papes permettait aux habitants de la plaine de participer au commerce du textile (tissus, teinture, route de la Soie...) Ce

modèle de production traditionnelle, basée sur une économie locale et régionale perdurera jusqu'à la moitié du XIX^{ème} siècle. Ainsi, la prospérité de la plaine à l'époque médiévale est liée aux Sorgues et aux importants travaux d'assainissement entrepris. Le passage de l'économie traditionnelle à l'économie légumière et fruitière s'est déroulé de 1850 à la veille de la Grande Guerre. L'origine de cette mutation se trouve dans une crise qui s'ouvre avec la maladie du vers à soie, (la pébrine) et s'intensifie avec la chute des cours de la garance à partir de 1871. Un nouveau procédé pour créer la teinture rouge rend obsolète la culture de la garance. Le vers à soie comtadin disparaît aussi rapidement face à la concurrence chinoise. De 1865 à 1870, le phylloxéra ravage les vignes de la plupart des communes. Les cultures en terrasses sur les coteaux sont peu à peu abandonnées. Le cœur de la crise se situe vers 1880. Un nouveau modèle économique, basé sur l'intensification des cultures par l'irrigation est envisagé pour faire face à la crise. L'irrigation devient pour la première fois l'objectif principal des aménagements hydrauliques.

Ce système se met lentement en place. Car si l'Etat encourage les travaux en subventionnant par exemple le canal de Carpentras, le creusement des filioles (artères secondaires du réseau) reste à la charge des propriétaires. De plus, le manque d'eau n'étant pas aussi criant que dans des régions arides comme en Espagne la nécessité d'irriguer est moins vitale.

Les syndicats d'irrigants sont incontournables dans cette société où l'eau est gérée collectivement.

Pour réussir la culture intensive de légumes et de fruits en premiers, une des clés est l'irrigation. Mais dans cette marche vers



ci-contre : extrait de l'étude «Sites touristiques et quotidiens, double regard sur la ville d'Avignon», atelier de projet régional de l'Ecole Nationale Supérieure du Paysage, 201/2015, équipe : Julie Gatier, Aurélie Gille, Cyrielle Martineau, encadrées par Thierry Laverne

La ville est installée sur le rocher des Doms, autour d'elle la plaine fertile est cultivée pour nourrir les habitants de la cité.

1. Illustration issue du Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI^{ème} et XVI^{ème} siècle par Eugène Viollet-Le-Duc, 1856.

2-3-2 : PRODUIRE ET HABITER DANS LA HUERTA : STRUCTURATION SPATIALE DE LA HUERTA

Canal de drainage, bordé d'alignement de platanes

Canal d'irrigation en hauteur, bordé de cannes de Provence, alimenté par le canal de Carpentras.

Haies mobiles de cannes, pour créer des micro-climats.

Haie fixe, brise vent en tête de ligne h: 5 à 10 m (cyprès, peupliers ou mixte cyprès et peupliers)

Filiole

Parcelles de 120m x 30m.
Légère pente pour l'irrigation à la raie des cultures de primeurs (tomates, fraises, melon, raisin de table.)

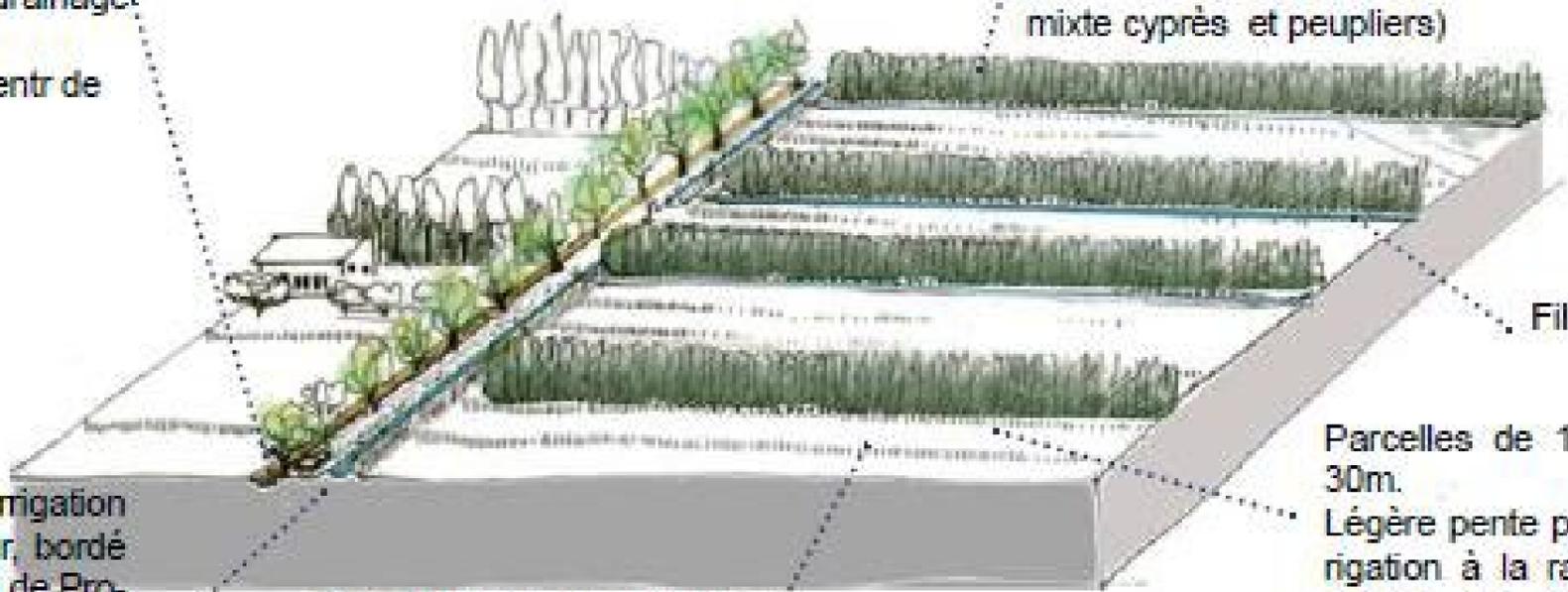


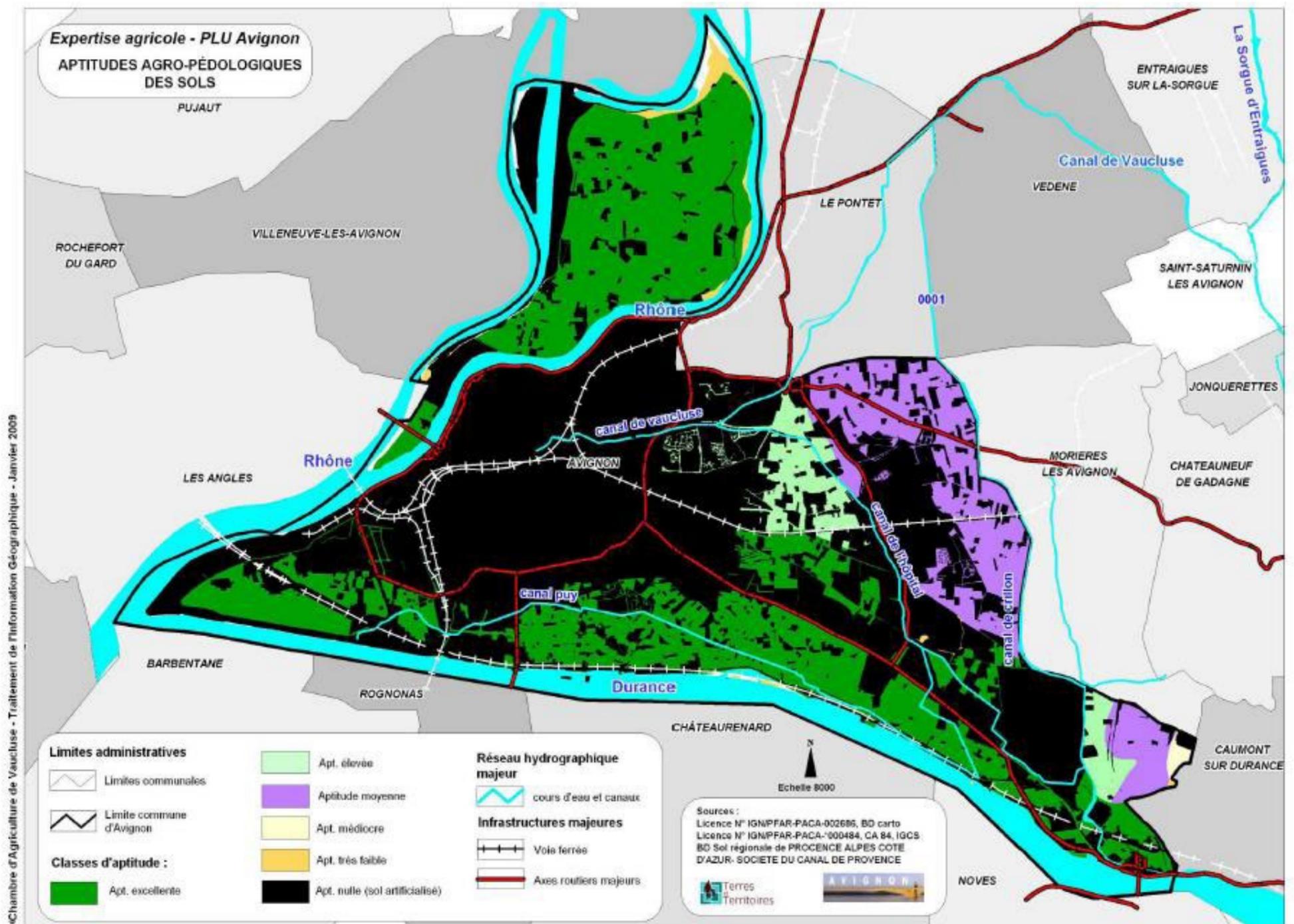
Figure extraite de l'étude «Du jardin béni des dieux au jardin communautaire», Atelier Pédagogique Régional de l'Ecole Nationale Supérieure du Paysage de Versailles, encadré par Thierry Laverne, 2008-2009.

le progrès, l'arrivée du chemin de fer est concomitante, indissociable et d'importance équivalente. Au réseau principal Paris-Lyon-Avignon réalisé en 1848 est très vite associé un réseau secondaire qui montre la volonté de desserte agricole (la ligne Avignon/ Montfavet/ Le Thor/ L'isle est créée en 1869).

La qualité de la production repose essentiellement sur une gestion très rigoureuse des canaux d'irrigation et une maîtrise très élaborée du nivellement. Pour mettre au point l'irrigation à la raie il est nécessaire, en plus du creusement des canaux, des fossés, des filioles et de l'installation des vannes (martelières), de terrasser le sol afin que l'eau puisse recouvrir l'ensemble de la parcelle. La nécessité de protéger les plantations du vent (Mistral) a engendré la mise au point de systèmes de haies fixes de 5 à 10 m de haut (Cyprès de Provence) et de haies mobiles tous les 10 m (cannes de Provence). La taille moyenne des parcelles est de 3000 m² (100m x 30m). Plus de 50 % des exploitations font moins de 5 ha. Ces parcelles en lanières orientées Est/ Ouest dans la longueur sont relativement petites et correspondent aujourd'hui à la taille d'une parcelle constructible. La maîtrise

technique et les savoir-faire sur l'eau et la production offrent de nouvelles possibilités d'ascension sociale, ces innovations favorisent l'immigration et la croissance démographique dans la plaine. Contrairement à d'autres régions de France, il y avait peu de fermage. Du fait de l'attention permanente que demande cette culture de jardinier, la plupart des exploitants étaient propriétaires et vivaient avec leur famille sur leur terre. La présence de l'eau et le climat méditerranéen ont été favorables à la création de cette huerta (du latin Hortus qui signifie jardin). La qualité des sols souples (sableux) et humides au Nord et compact (argileux) au Sud permettent une grande diversification de la production. Traditionnellement, on retrouve le fourrage et le maraîchage (asperge, semence, pomme de terre, plante aromatique médicamenteuse et culture légumière...) au Nord et les vergers (raisin de table «chasselas doré», pommes...) au Sud. C'est à la fin de la première guerre mondiale que ce système prend tout son essor.

L'agriculture aux portes de la ville: une économie locale active et une source d'emplois



La grande majorité du territoire communal d'Avignon porte des sols de bonne à excellente aptitude agronomique. Ces sols, essentiellement alluviaux, sont situés sur l'île de la Barthelasse et au sud de la commune (terres de la ceinture verte). En lien avec l'épuisement des ressources, la préservation de ces sols est nécessaire pour maintenir et développer une agriculture de proximité : cultures fruitières, maraîchères et légumières en rotation avec des grandes cultures.

Sur 1000 avignonnais, on compte environ 1 agriculteur (ratio de 4 pour 1000 à la fin des années 1980). Ces premiers chiffres affichent la tendance à la baisse de représentativité de l'agriculture en général au sein de la société.

Mais il serait erroné de se limiter à ce constat et il est bon de rappeler que l'agriculture garde une place prépondérante en terme d'occupation du territoire et en terme d'emploi.

En effet, la production végétale représente l'avenir pour l'alimentation humaine. Dans la modélisation présentée dans son rapport *Afterres 2050 - Scénario sur l'Agriculture, la Forêt et l'Utilisation des Terres*, l'agence Solagro estime que l'assiette sera de plus en plus riche en productions végétales au détriment des aliments à base de produits animaux.

L'assiette Afterres2050

Notre assiette en 2050 est plus riche en céréales, fruits, légumes, fruits à coques (noix, amandes). Elle contient deux fois moins de lait et de viande.

La viande ne disparaît pas. Simplement, elle ne sera pas présente à tous les menus, tous les jours de la semaine, ou alors avec des portions plus réduites.

³⁵ Programme National Nutrition Santé

³⁶ T. Souccar, 2008 - « Lait, mensonge et propagande » ; Harvard School of Public Health

³⁷ Les races mixtes sont des races qui ont des qualités laitières mais aussi de bonnes aptitudes bouchères comme la Normande, la Montbéliarde, la Salers, l'Aubrac ou la Simmental.

g/j/personne (adulte équivalent)	2010	2030	2050
Céréales	330	395	424
Sucre	92	85	73
Fruits et légumes	546	652	703
Huiles	64	69	64
Légumineuses et fruits à coques	13	20	28
Boissons alcooliques	206	192	152
Viandes et abats	257	193	121
Lait	600	485	255
Pommes de terre	177	186	161
Œufs	33	26	17
Poissons et crustacés	78	35	8
Autres	29	26	15

Tableau 6 : Evolution de l'assiette Afterres d'ici à 2050.



Parmi les 87 exploitations agricoles présentes sur le territoire avignonnais, 65 ont été rencontrées lors de l'enquête de Terres et Territoires établie dans le cadre de l'Expertise Agricole et Foncière dans le cadre de la Révision du PLU de la Ville d'Avignon. La concentration des exploitations, processus entamé depuis plus d'un demi-siècle, se poursuit jusqu'à aujourd'hui. Ainsi, les exploitations agricoles sont en moyenne plus grandes et plus productives qu'il y a quelques années.

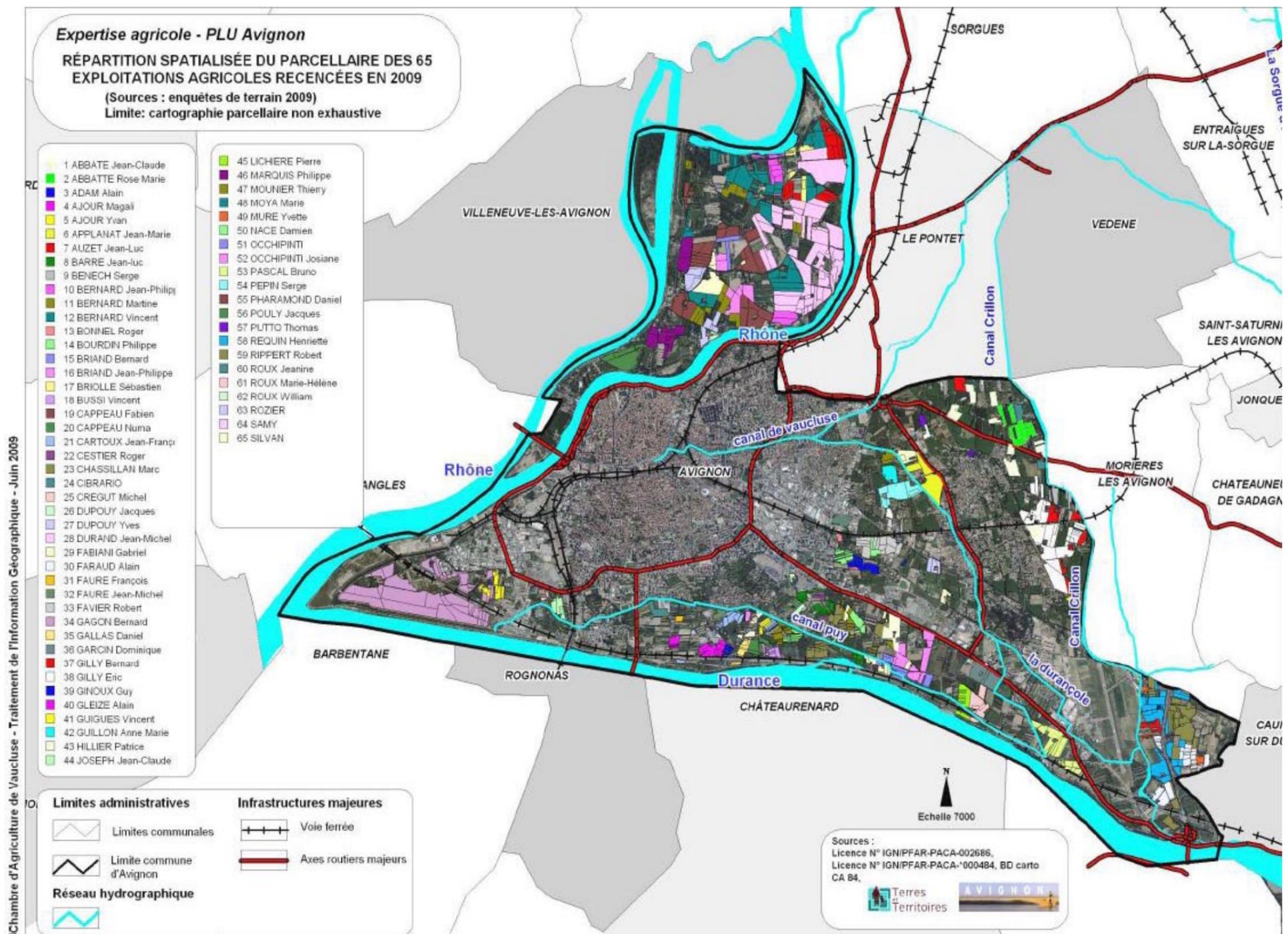
De 185 exploitants agricoles en 1997, on en dénombre 87 en 2009, soit une baisse d'effectifs de 53% (Vaucluse : - 30%) en 12 ans, soit une diminution d'environ 8 agriculteurs chaque année sur la période 1997-2009. Cette tendance semble s'atténuer depuis 2005 (baisse moyenne de 3 agriculteurs par an sur la période 2005-2008).



Différents types de cultures sur la ceinture verte d'Avignon : culture sous tunnel, en plein champ (menthe) et chantier de construction d'une serre pour la production de tomates.

Un projet pour la ceinture verte à construire d'ici dix ans

Dans dix ans, 60% des agriculteurs seront à la retraite. Les difficultés à renouveler le tissu économique, laisse présager une mutation de l'usage du

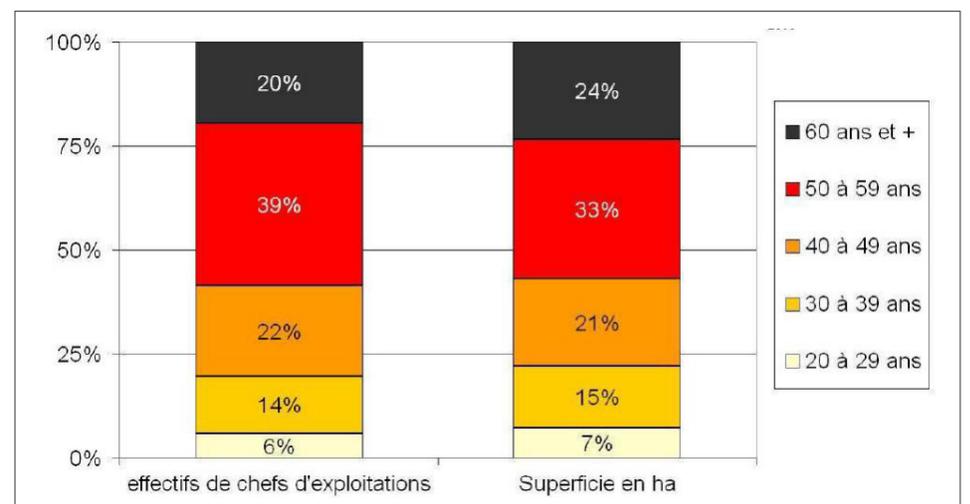


- L'activité agricole est pratiquée à titre exclusif.
- Les arboriculteurs et maraîchers représentent 69 % des effectifs.
- 63 % des surfaces agricoles de la commune sont exploitées par des arboriculteurs ou des maraîchers.

La population exploitante est plutôt âgée sur Avignon :

- 59% des agriculteurs ont plus de 50 ans (moyenne Vaucluse = 45 %)
- 20% des agriculteurs ont moins de 40 ans (moyenne Vaucluse = 25%)

Les difficultés économiques que connaît actuellement l'agriculture (maraîchage depuis des années, arboriculture plus récemment) n'incitent pas à l'installation et le renouvellement des exploitations n'est pas assuré... : plus de la moitié (59%) des agriculteurs d'Avignon atteindront l'âge de la retraite dans les 10 ans à venir, et tous n'ont pas forcément de reprendre.





Surface et vocation des terres agricoles avignonnaises

Quelques chiffres :

Terres labourables : 42 %

Vergers : 23 %

Prairies : 16 %

Friches : 9 %

Cultures sous abri : 5 %

Vignes : 5 %

Taille moyenne des nouvelles installations d'exploitations agricoles depuis 1998 :

- Arboriculture : 48 hectares

- Maraîchage et production légumière : 5,40 hectares

- Arboriculture, maraîchage, grandes cultures : 36,5 ha

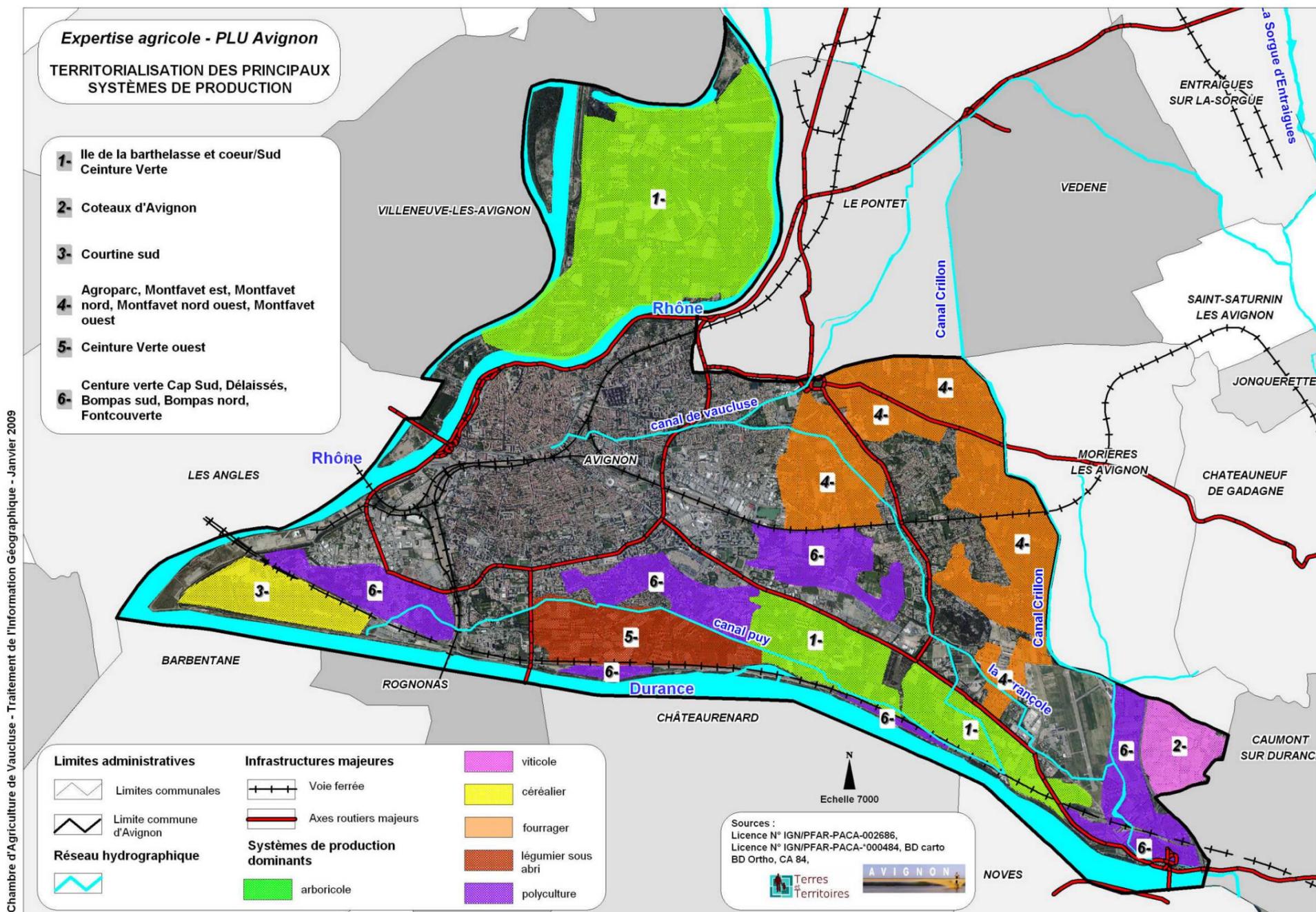
En 1991, le territoire d'Avignon est formé de 2800 hectares de terres agricoles (44% du territoire). En 2005, il ne reste plus que 2250 hectares de terres agricoles (35% du territoire). Le recul des terres s'est fait principalement sur Courtine, Bompas et Montfavet. La consommation de terres agricoles est évaluée à 43 hectares par an en moyenne.

Les atouts de l'agriculture Avignonnaise: Une grande diversité et des potentiels exceptionnels

Le territoire agricole d'Avignon est extrêmement riche et diversifié sur le plan des cultures et productions :

- système à dominante arboricole (pommes, poires, pêches principalement)
- système de polyculture (blé dur, tournesol, légumes, fourrage, vergers et friches)
- système fourrager et d'élevage
- système céréalier
- système à dominante sous abri
- système viticole de cuve

La territorialisation des principaux systèmes de production



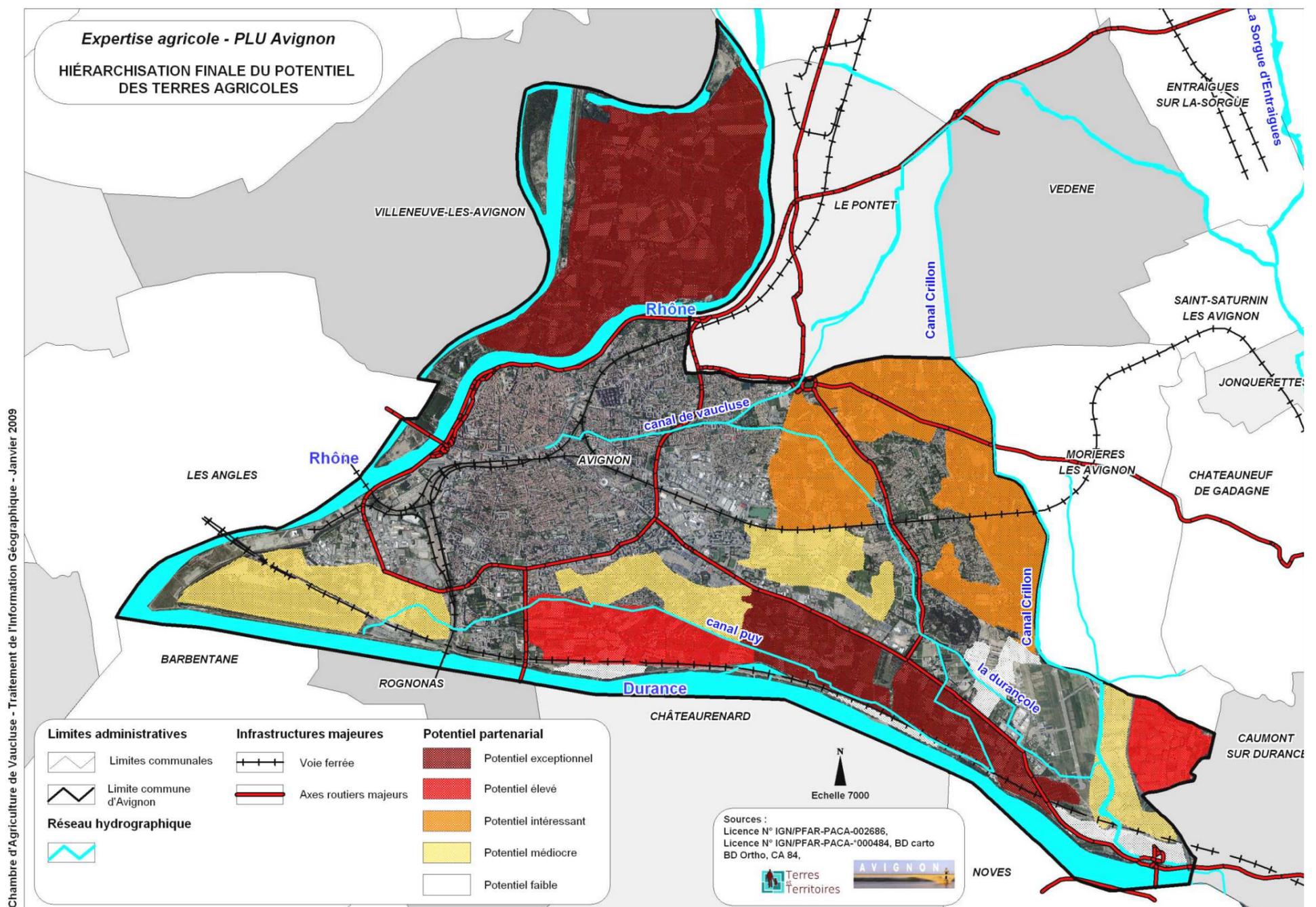
Or du potentiel marchand, «l'activité agricole est créatrice d'aménités, facteurs du développement durable local».

Ses fonctions non marchandes doivent être reconnues (écologique, paysagère, patrimoniale, récréative,...), car elles représentent une réelle ressource pour la commune, un impact économique grâce à l'attractivité qu'elles génèrent (touristique, commerciale et industrielle).

De plus, les terres agricoles jouent un rôle non négligeable dans la gestion et la prévention des risques naturels.

L'identification et la qualification des secteurs agricoles à enjeux (cf. carte ci-dessous) permet de révéler le potentiel exceptionnel de l'île de la Barthelasse et de l'est de la ceinture verte (en rouge foncé), et à l'inverse le potentiel très faible ou très fragile des délaissés de la LGV, de Bompas sud et d'Agroparc (en blanc).

Hierarchisation du potentiel des terres agricoles



Des déprises agricoles: une dynamique à enrayer

Les terrains en friche ont différentes origines : terrains agricoles abandonnés, ou expropriés et laissés en attente, larges digues du Rhône, délaissés formés par l'implantation de la ligne TGV en bord de Durance, délaissés routiers,... L'apparition de dépôts sauvages ou d'usages inadaptés du sol, laisse présager une détérioration de l'environnement, du paysage et des usages.

L'objectif est d'enrayer cette déprise au bénéfice de projets valorisant le sol et l'ingénierie hydraulique.

Berges en 1953 : La Durance est en lien direct avec les parcelles agricoles. Une route et un talus (digue?) semble être les seuls éléments de séparation.

Selon les données historiques, une voie longeait les berges de la Durance depuis l'Antiquité. On remarque la présence de quelques fermes isolées, malgré la vulnérabilité forte de la ceinture aux inondations.

Berges en 2015 : De nombreux délaissés ont été formés de part et d'autre de la ligne TGV lors de sa construction. Un haut talus met la voie TGV hors d'eau en cas d'inondation, mais forme une barrière physique et visuelle empêchant l'accès et la vue sur la Durance.

Les modes de production agricole ont changé, notamment grâce à une protection plus efficace contre les crues. On remarque la présence de nombreuses serres et tunnels de production maraîchère.



Friches repérées sur photo aérienne



Le schéma directeur du paysage

Des parcs imbriqués dans la ville

L'ensemble des pièces paysagères, composées de nature, d'eau, d'agriculture, de collines, contribuent à donner une structure spatiale au grand Avignon. Outre les bénéfices environnementaux, économiques et alimentaires, elles forment un espace social, où des pratiques quotidiennes et hebdomadaires peuvent se déployer.

Le rayonnement des pièces paysagères par un réseau de cheminements

Reliées par un réseau de chemins, les pièces paysagères forment un réseau rayonnant depuis le cœur de la ville vers la campagne.

Se déplacer autrement au sein de la ville est un objectif central. Il doit être doublé d'une stratégie à deux échelles : celle du territoire qui donne une cohérence d'ensemble et celle de liée à des projets à petite échelle.

L'enchaînement des espaces publics s'appuie sur les complémentarités depuis la rue et la place du quartier, vers les chemins des digues, des canaux ou encore les routes des collines.

LEGENDE

-  L'espace public en ville
-  L'espace public lié aux canaux
-  L'espace public via les collines
-  L'espace public sur digue le long du Rhône et de la Durance
-  Les terres irriguées par le réseau de canaux
-  la Confluence : ville/agriculture/nature
-  les nouveaux quartiers imbriqués dans la trame agricole
-  L'agriculture
-  L'île Piot



Les temps de l'eau



"La Durance a mordu de ses eaux amères la grande montagne des Alpes : Elle a scié les granits, elle a désagrégé les grès, elle a fondu les terres, emporté des arbres, les prés, les débris de ponts, une ferme ou deux avec les petits au berceau.

De tout cela, elle a fait son lit : La plaine. Elle l'a tassée durement en la battant de sa queue grise; la terre a eu peur."
Jean Giono, *Manosque-des-plateaux*, 1930

Les temps de l'eau - l'histoire de la Durance

ANTIQUITE

9^e

10^e

11^e

12^e

13^e

14^e

15^e



FRANCHIR

la Durance, infranchissable : frontière entre les différents peuples celtes

à l'époque romaine, deux bacs connus pour traverser la Durance : Cavaillon et Sisteron

du Moyen-Age au XIX^e siècle, un seul pont de pierre existe sur les 300km

bac de traversée à Pertuis

1365

ponts de bois

reconstruction du l'unique pont sur la Durance

NAVIGUER

transport de vin et huile d'olive

port près de Sisteron

transport de sel

radeaux : la Durance sert de voie de transport

PROTÉGER

premières digues à Avignon, peu efficaces

1171 IRRIGUER

canal St-Julien

développement des canaux d'irrigation

PRODUIRE DE L'ENERGIE

moulins (industrie du blé et de la laine)

1 Bas relief d'époque gallo-romaine : commerce du vin sur la Durance (Cabrières d'Aigues), <https://fr.wikipedia.org>

2 Bac de Bonpas, <http://www.amicale-vauvenargues.net> (au sud-est d'Avignon)

3 Le pont de Sisteron à Baume, www.delcampe.net, à env. 150km en amont d'Avignon sur la Durance

4 Affiche du film L'Eau Vive, de François Villiers et Jean Giono (construction du barrage Serre-Ponçon), 1958

16^e

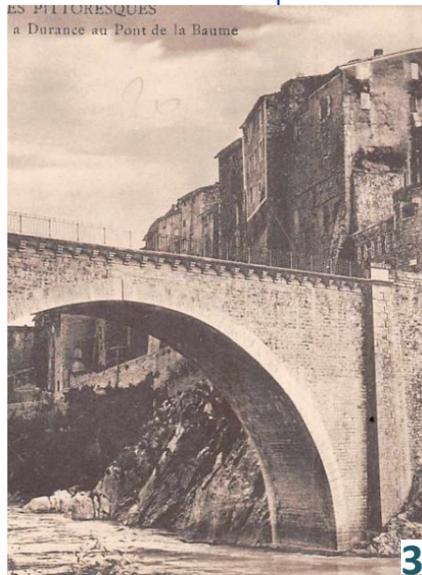
17^e

18^e

19^e

20^e

21^e



de cours d'eau : le Pont de Sisteron à Baume

construction de nombreux ponts

pour le commerce du bois

1908

dernier ratelier en activité

crue millénale

1856

premier projet
d'endiguement général, Serre-Ponçon
non réalisé
idée d'un barrage à

1554

canal d'Adam de Craponne
(liaison Rhône-Durance)

canal de Marseille

barage Serre-Ponçon

construction du réacteur
expérimental de fusion
nucléaire de Cadarache
(ITER)

1909

production
électrique :
centrales
Hydro-électriques

1955-1961

1971-1974

barage de Ste-Croix

2009-2020

1955-1992

travaux EDF : 23 barages et
prises d'eau + canal EDF
(=33 centrales hydro-électriques)

Les temps de l'eau - l'histoire du Rhône

ANTIQUITE

9^e

10^e

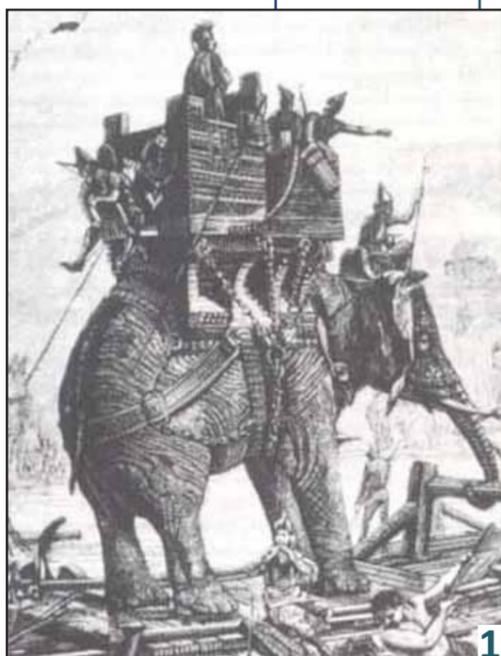
11^e

12^e

13^e

14^e

15^e



218
av.J-C

Hannibal traverse le Rhône avec son armée et 37 éléphants

pont romain à Beaucaire
pont de bateaux à Arles

FRANCHIR

Pont d'Avignon

pont de Pont-St-Espirit

pont de pierre à Vienne, détruit en 1651

construction du pont de pierre de la Guillotière

le Rhône-frontière : peu de franchissements : ponts de bois, bacs ou bateaux plats sont très espacés

NAVIGUER

axe majeur de circulation des populations et marchandises pour les Rhodaniens et les Phéniciens

étain / cuivre / peaux
ivoire / épices / étoffes

vin / vaiselle / sel
armes / étoffes

346

crue généralisée du Rhône

808

crue remarquable du Rhône

PROTÉGER

1433

crue majeure à Avignon (Rhône, Durance, Sorgue)

1 Hannibal traversant le Rhône, Henri Motte, 1878 (la traversée s'est probablement faite entre pont St-Espirit et Avignon)

2 La barge gallo-romaine du musée d'Arles

3 Plan d'Avignon du XVI^e siècle, archives municipales d'Avignon

4 Les ponts du Rhône, étude de géographie humaine, Abel Chatelain, 1944, <http://www.persee.fr>

5 Remparts d'Avignon lors de l'inondation de 1856, photographie de Baldus

6 La centrale nucléaire de Cruas, construite en 1984 et 1985 (situé à 80km d'Avignon en amont sur le Rhône)

16^e

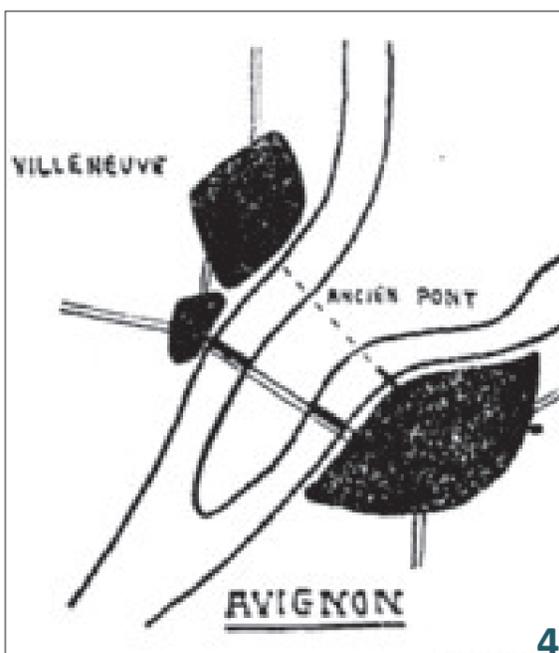
17^e

18^e

19^e

20^e

21^e



4

5

6

manque de ponts

viaducs ferroviaires

en aval de Lyon, un pont en moyenne tous les 66km

premiers ponts suspendus sur le Rhône

mutliplication des ponts de Lyon

1878

début des grands travaux d'aménagement pour la navigation

navigation

1980

Canal de Savières navigation Lac du Bourget / Rhône

1544

inondations généralisées au sud d'Avignon

peu de digues

réalisation de petits ouvrages d'endiguement

1840

PLUS FORTE CRUE
Hauteur d'eau à Avignon : 8m65 (Rhône + Durance)

Création du Service Spécial du Rhône

digues et ouvrages de retenue d'eau

aménagement

2003

INONDATION MAJEURE
Ruptures de digues

En 1934, missions de la CNR (Compagnie Nationale du Rhône)

PRODUIRE DE L'ENERGIE

1899

première usine hydroélectrique (Miribel Jonage)

1950

Barage de haute chute d'eau de Génissiat

7 centrales nucléaires le long du Rhône

production électrique

Quelques définitions

CANAL MAÎTRE :

à Avignon, Canal Durançol-Hopital, Canal Crillon, Canal Puy
«Branche principale du réseau d'irrigation gravitaire alimentant le réseau de canaux secondaires. Toute la ressource en eau (ou dotation) transite dans le canal principal.» (3)

CANAL SECONDAIRE :

«Canal d'irrigation issu du canal maître : branche permettant de desservir l'ensemble des parcelles d'une zone du périmètre statutaire secondaire et ou seule la quantité d'eau nécessaire est fournie» (3)

CHAMP CAPTANT :

«Territoire regroupant un ou plusieurs ouvrage(s) de captages d'eau potable souterraine, dans une même nappe phréatique.» (5). A Avignon le champ captant de la Saignone, capte par 18 forages d'une profondeur moyenne de 20m la totalité de l'eau potable nécessaire à la ville.

CONTRE-CANAL :

«Pour éviter une remontée trop importante de la nappe suite à l'élévation de cote du niveau du Rhône par effet des barrages, la Compagnie Nationale du Rhône a réalisé un réseau de contre-canaux de drainage en bordure du Rhône et sur la partie aval de la Durance près de la confluence avec le Rhône. Désormais, ils sont les intermédiaires entre la nappe et le Rhône, alors que la relation était directe avant les travaux.» (4)

ÉTIAGE :

«Niveau le plus bas atteint par un cours d'eau ou un bassin»(1)

FILIOLE :

«Petit canal issu d'un canal secondaire alimentant une parcelle en particulier» (3)

FORAGE :

«Prélèvement de l'eau dans le sol (nappe ou rivière souterraine)» (3)

FORET ALLUVIALE :

«La forêt alluviale est un écosystème forestier naturel installé sur des alluvions fluviales ou lacustres modernes, soumis à l'influence des crues du cours d'eau (inondation, érosion) et où la nappe phréatique est présente à faible profondeur. La perturbation régulière du milieu par les crues sélectionne les espèces adaptées à ce contexte (aulne, frêne, peuplier noir, saules...) et ralentit l'évolution de la forêt vers un stade mature (phénomènes d'érosion/dépôts).

La richesse minérale du sol et une alimentation en eau constante donnent à ces boisements des arbres aux dimensions exceptionnelles. En fonction de leur « âge » ou de leur situation, il est possible de distinguer plusieurs types de forêts alluviales : les forêts alluviales pionnières de bois tendre, les forêts alluviales post-pionnières de transition, les forêts alluviales matures, de bois dur, les forêts galeries des petits cours d'eau.

Les forêts alluviales abritent des espèces animales et végétales de fort intérêt patrimonial : orme lisse, vigne sauvage, helleborine du castor, nivéole d'été, castor, loutre, milan noir, bihoreau gris, balbuzard pêcheur, gorge bleue à miroir, papillon petit mars changeant...) et jouent un rôle considérable dans la préservation de la qualité de l'eau et la protection.» (7)

HYDROLOGIE : «L'hydrologie est la science de la terre qui s'intéresse au cycle de l'eau, c'est-à-dire aux échanges entre l'atmosphère, la surface terrestre et son sous-sol.

Au titre des échanges entre l'atmosphère et la surface terrestre, l'hydrologie s'intéresse aux précipitations (pluie et neige), à la transpiration des végétaux et à l'évaporation directe de la couche terrestre superficielle.

L'hydrologie de surface étudie le ruissellement, les phénomènes d'érosion, les écoulements des cours d'eau et les inondations. L'hydrologie de subsurface ou hydrologie de la zone non-saturée étudie les processus d'infiltration, de flux d'eau et de transport de polluants au travers de la zone non saturée (encore appelée zone vadose). Cette zone a une importance fondamentale car elle constitue l'interface entre les eaux de surfaces et de profondeur. L'hydrologie souterraine ou hydrogéologie porte sur les ressources du sous-sol, leur captage, leur protection et leur renouvellement.

L'hydrologie urbaine constitue un « sous-cycle » de l'eau lié à l'activité humaine : production et distribution de l'eau potable, collecte et épuration des eaux usées et pluviales.» (6)

IRRIGATION :

«Apport de l'eau nécessaire au développement des cultures» (3)

IRRIGATION GRAVITAIRE :

«Mode d'irrigation ancestral (mais encore majoritairement utilisé dans le monde, environ 80%) qui consiste à transporter l'eau jusqu'au bord et à l'intérieur des parcelles dans des canaux aménagés suivant la pente naturelle.» (3)

ISCLE :

«Banc de sable au milieu d'un cours d'eau» (5)

NAPPE ALLUVIALE :

«Vaste étendue d'eau souterraine en contact direct avec un cours d'eau» (1)

NAPPE PHRÉATIQUE :

«Aquifère souterrain que l'on rencontre à faible profondeur et qui alimente traditionnellement les puits en eau potable. C'est la nappe la plus exposée à la pollution en provenance de la surface.» (6)

NAPPE SOUTERRAINE :

«Masse d'eau contenue dans les interstices ou fissures du sous-sol» (6)

PERCOLATION :

«La percolation (du latin *percolare* «filtrer», «passer au travers») désigne communément le passage d'un fluide à travers un milieu plus ou moins perméable. En pédologie, la percolation est un écoulement d'eau dans la couverture pédologique perméable, sous l'effet de la gravité.» (5)

POINT DE REJET :

«Exutoire du réseau de canaux gravitaire d'irrigation ou d'assainissement dans le milieu naturel à surface libre (cours d'eau)» (3)

PRISE D'EAU :

«Point de captage de la ressource en eau» (3)

ROSELIERE :

«Zone bordière des étangs, marais où les roseaux constituent l'essentiel de la végétation. (Ces formations abritent nids et couvées de nombreux oiseaux des marais et assurent une forte épuration des eaux.)» (2)

SEUIL :

«Petit barrage déversant utilisé généralement pour élever le niveau d'une rivière, mieux assurer ce niveau en cas d'étiage, pour

Source des définitions :

(1) *Des mots de paysage et de jardin*, Pierre Donadieu et Elisabeth de Boissieu, Ecole Nationale supérieure du paysage de Versailles, oct. 2001

(2) www.larousse.fr

(3) <http://hydra.dynmap.com/glossaire.htm>

(4) Salah Nofal, Etude du fonctionnement hydrodynamique de la nappe alluviale d'Avignon, Impact de l'usage du sol sur les mécanismes de recharge, Thèse, 2014

(5) <https://fr.wikipedia.org> ; <https://fr.wiktionary.org>

(6) http://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement



**DEVILLERS
ET ASSOCIÉS**

architecture
urbanisme
infrastructure
paysage

RESPUBLICA⁺

