



© Pierre-Olivier Mattet

LIVRET
DE L'EAU
NATURE DE PROVENCE



DÉPARTEMENT
**BOUCHES
DU RHÔNE**



SOMMAIRE

L'EAU DU MONDIAL AU LOCAL	P 4
OUVREZ LES YEUX	
L'EAU N'EST PAS LOIN	P 8
LES MILIEUX AQUATIQUES DE SURFACE	P 14
LES EAUX SOUTERRAINES	P 46
PLONGEZ DANS L'ÉCOSYSTÈME	P 54
LA FAUNE AQUATIQUE	P 56
LA FLORE AQUATIQUE	P 64
LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES	P 68
LE PATRIMOINE LIÉ À L'EAU	P 70
LES PRESSIONS/ LE CHANGEMENT CLIMATIQUE	P 76
VOUS POUVEZ AGIR	P 78
GLOSSAIRE	P 80
POUR EN SAVOIR PLUS	P 81

Les mots avec des astérisques sont définis dans le glossaire.



© Shutterstock

L'EAU DU MONDIAL AU LOCAL



© Astrid Lanneau

LES EAUX SOUTERRAINES



© Claudine Trezzy

LE PATRIMOINE LIÉ À L'EAU



© IGN,BD-Ortho

OUVREZ LES YEUX...
L'EAU N'EST PAS LOIN



© Maison Régionale de l'Eau

PLONGEZ DANS L'ÉCOSYSTÈME



© Photothèque CD13

LES PRESSIONS/
LE CHANGEMENT CLIMATIQUE



© Jean-Paul Herbecq

LES MILIEUX AQUATIQUES
DE SURFACE



© Jean-Paul Herbecq - Département 13

LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES



© Shutterstock

VOUS POUVEZ AGIR



L'EAU

DU MONDIAL AU LOCAL



LE SAVIEZ-VOUS ?

L'empreinte eau : c'est un indicateur de l'usage direct ou indirect de l'eau par le producteur ou le consommateur, mis au point pour l'UNESCO par le professeur Arjen Y. Hoekstra en 2002.

À l'échelle mondiale, l'empreinte eau de consommation d'un humain s'élève en moyenne à 1 243 m³ d'eau par personne et par an .

À titre de comparaison :

1 875 m³ / personne / an en France

2 483 m³ / personne / an aux États-Unis

702 m³ / personne / an en Chine

Données : Water Footprint Network (Water Resource Manage 2007)

AVANT-PROPOS

D'où vient l'eau ?

Est-ce que la quantité d'eau globale sur la Terre est stable ?

Est-ce que l'eau pourrait disparaître totalement de la surface du globe ?

Qui ne s'est pas déjà questionné ?

Rappelons tout d'abord que la **vie est apparue dans les océans il y a 3,85 milliards d'années**. Sans eau, pas de vie possible. C'est un élément constitutif de notre biotope*.

Au niveau mondial, l'eau recouvre 72 % de la surface du globe.

97,2 % est salée.

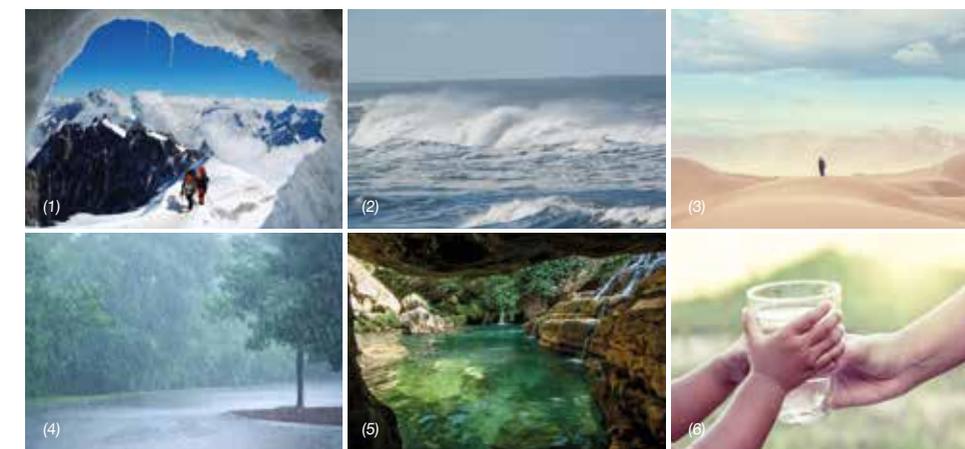
2,8 % est douce, dont :

- 68,7 % dans les glaciers
- 30,1 % dans les nappes phréatiques
- 0,8 % dans le permafrost*
- 0,4 % en surface et dans l'atmosphère

Soit au final, moins de 1% de l'eau présente sur Terre est utilisable par l'Homme.

Encore faut-il qu'elle soit d'une qualité compatible !

En outre, la disparité de sa répartition géographique, entre les 2 hémisphères, suivant la latitude, les circulations atmosphériques ou les barrières de relief, renforce l'inégalité de l'accès à la ressource en eau.



(1), (2), (3), (4), (5), (6) © Shutterstock

Dans les Bouches-du-Rhône, l'eau est une longue histoire dont les témoignages remontent au 1^{er} siècle de notre ère, tels les aqueducs romains qui alimentaient Aix-en-Provence et Arles.

Historiquement, l'implantation humaine s'est toujours faite préférentiellement près de l'eau, tant celle-ci est vitale.

L'alimentation en eau a reposé pendant longtemps sur de petits captages superficiels ou souterrains : bassins, puits, fontaines publiques, ...

Puis, au 16^e siècle, les premiers grands travaux hydrauliques modernes sont réalisés par l'ingénieur Adam de Craonne qui obtint l'autorisation de détourner une partie de l'eau de la Durance vers la plaine de Crau via des canaux, pour actionner les moulins à blé par la force hydro-motrice en premier lieu, puis à des fins d'irrigation des prairies après l'avènement de l'énergie à vapeur.

Dans l'histoire plus récente, Maximin Consolat, maire de Marseille, fit voter en 1834 le principe de la construction du canal de Marseille, permettant ainsi d'amener l'eau de la Durance jusqu'à Marseille pour répondre aux besoins de la population marseillaise en forte augmentation et suite à de sévères sécheresses et une épidémie de choléra.

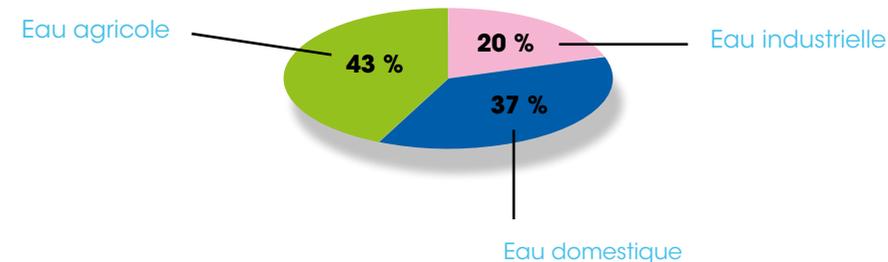
Sa construction fut confiée à l'ingénieur Frantz-Mayor de Montricher entre 1843 et 1849 .

En 1957, la Société du Canal de Provence fut créée à l'initiative des Départements des Bouches-du-Rhône et du Var ainsi que de la Ville de Marseille. Elle a vocation à aménager la région provençale et développer les usages agricoles, domestiques et industriels, grâce à la constitution de réserves et d'un réseau de canaux alimentés par l'eau du Verdon.

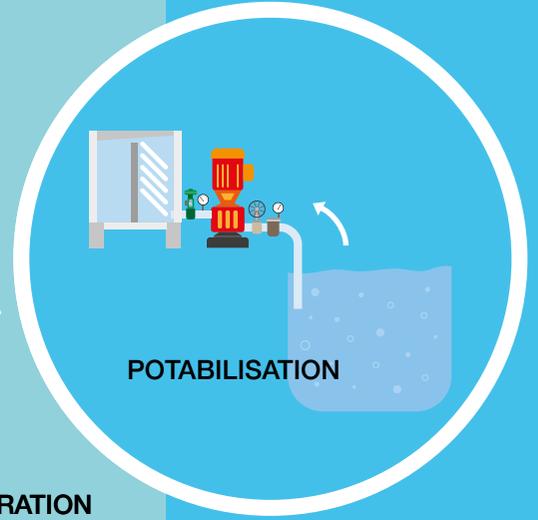
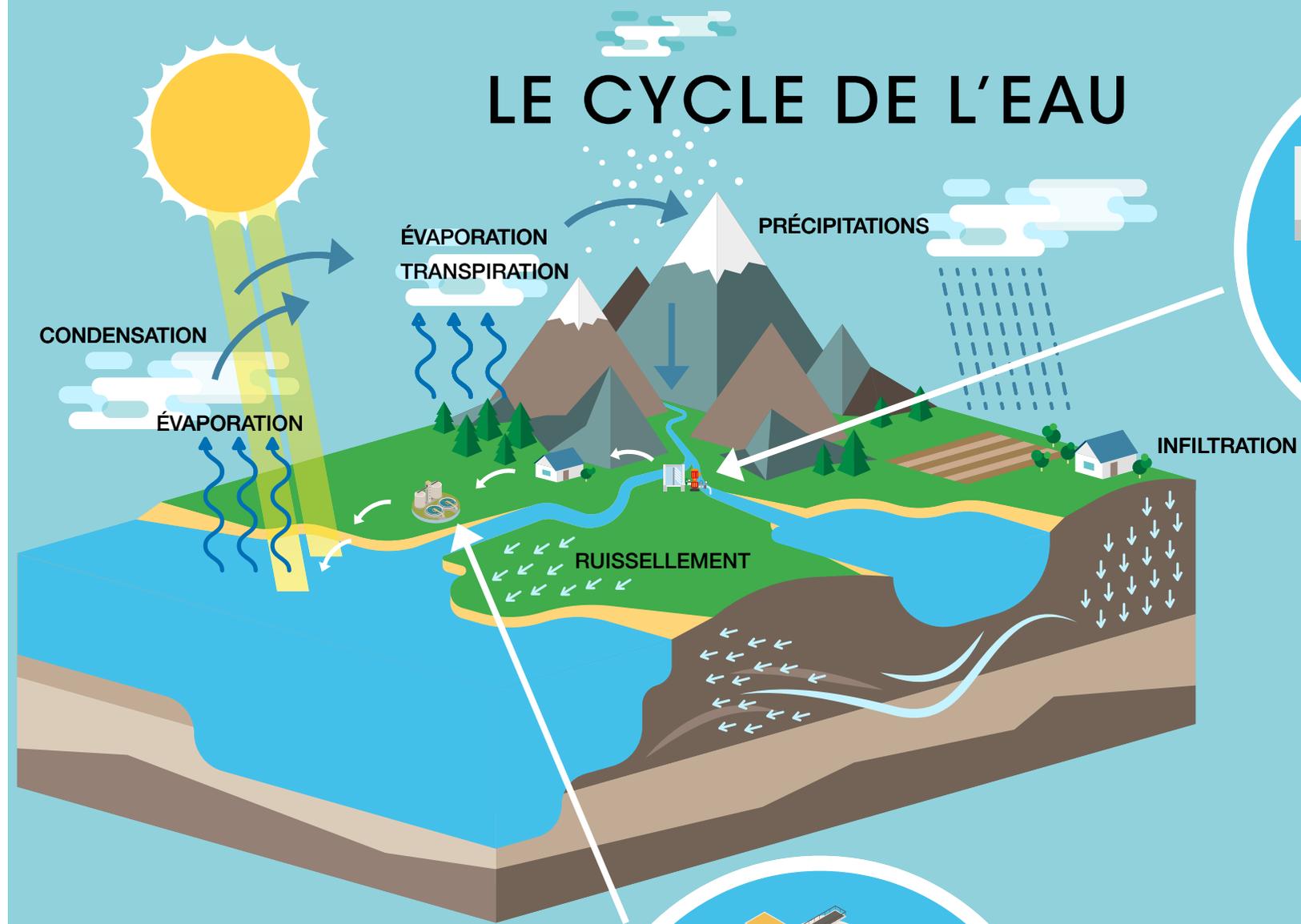
Aujourd'hui, **72 % de l'eau utilisée dans le département**, tous usages confondus, **provient de la Durance et du Verdon (80 % si on ne parle que de l'eau potable)**.

C'est dire la forte dépendance des Bouches-du-Rhône à cette ressource, partagée avec les départements alpins, le Vaucluse et le Var.

Part des catégories d'usages de l'eau dans les Bouches-du-Rhône
(volumes annuels d'après étude DIREN 2008)



LE CYCLE DE L'EAU



LE SAVIEZ-VOUS ?

On appelle grand cycle de l'eau l'enchaînement de phénomènes naturels entre les différents états de l'eau (liquide, vapeur, solide) : les océans, l'atmosphère, les lacs, les cours d'eau, les nappes d'eaux souterraines et les glaciers.
(Source Wikipedia)

On appelle petit cycle de l'eau l'enchaînement des phases d'utilisation anthropique de l'eau (pompage dans le milieu naturel, potabilisation, utilisation, épuration et retour au milieu).*

Le petit cycle de l'eau est une compétence de l'échelon intercommunal.

Au final, le petit cycle s'imbrique dans le grand cycle de l'eau.



© Shutterstock

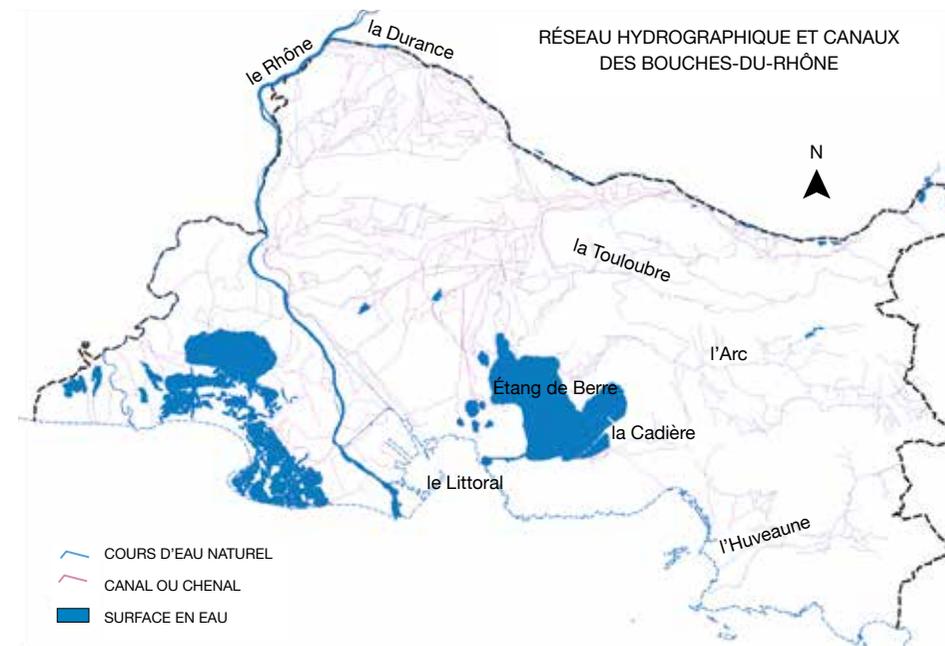


OUVREZ LES YEUX ... L'EAU N'EST PAS LOIN



LE SAVIEZ-VOUS ?

Sur cette photographie aérienne le tracé vert représente la ripisylve qui souligne le cheminement de la Touloubre.



Le paysage provençal traduit la rareté de l'eau et les efforts de l'Homme pour la retenir, la dévier ou la canaliser.

La carte ci-dessus montre que le réseau hydrographique naturel occupe principalement la moitié est du département. À l'ouest les eaux souterraines et le maillage de canaux jouent un rôle majeur.

Ainsi, les Bouches-du-Rhône présentent ...

- **440 km de littoral** ouvert sur la mer Méditerranée et l'étang de Berre
- **Une lagune méditerranéenne de 155 km² de superficie** : l'étang de Berre
- **1 500 km de réseau hydrographique** :
 - le fleuve Rhône, qui délimite le département à l'ouest
 - la rivière Durance et son affluent le Verdon, qui bordent le nord du département
 - les 3 petits fleuves côtiers : Arc, Touloubre, Huveaune et leurs nombreux affluents : cours, ruisseaux continus ou intermittents, ...
 - la rivière Cadière
- **Des zones humides remarquables ...** en Camargue, mais pas uniquement
- **Des étangs** (Aulnes, Entressen, étangs entre Istres et Fos, ...)
- **Des eaux souterraines et des sources**
- **Des canaux d'irrigation et d'assainissement***
- **Des barrages et leur retenue** (Bimont, Zola, Mallemort, ...)



LE SAVIEZ-VOUS ?

La végétation peut signaler la présence d'une zone humide, même en l'absence d'eau visible à un moment donné.

On parle de végétation hygrophile (du grec hygros « humide » et phyton « plante ») qui préfère ou exige des milieux humides.

Ces espaces, très importants pour la biodiversité, la préservation des ressources en eau et la prévention des inondations, sont protégés par la loi sur l'eau.

La Camargue est une zone humide emblématique, mais il en existe d'autres sur tout le territoire bucco-rhodanien : les ripisylves ou les milieux humides à proximité d'une résurgence*,

Un inventaire de ces milieux a été réalisé en 2019 et il est consultable sur le Système d'Information Territorial (SIT) des parcs régionaux : <http://geo.pnrpaca.org/portail-geographique-des-zones-humides-de-provence-alpes-cote-dazur/>

Comment repérer la présence d'eau dans un paysage ?

Le paysage est la résultante de différentes composantes naturelles :

- La géologie
- La topographie
- Le climat
- La présence / absence d'eau
- La biodiversité

Et anthropiques :

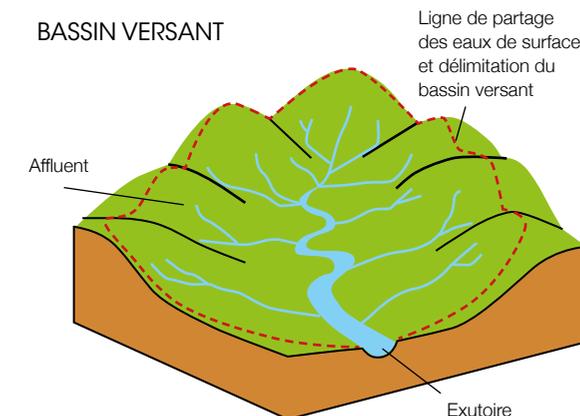
- L'aménagement du territoire
- L'agriculture
- Le bâti
- Les voies de communication
- La production d'énergie

La Provence possède d'extraordinaires richesses et diversité paysagères, du fait de la spécificité de ses milieux naturels et des traces d'anciennes occupations humaines.

Dans ce façonnage, l'eau joue un rôle important par sa seule présence ou par son travail d'érosion mécanique ou dissolution chimique des roches.

De plus, le paysage change au fil des saisons, le printemps et l'automne étant les saisons les plus arrosées, bien que désormais chacun puisse observer le chamboulement dû au changement climatique.

Dans le domaine de l'eau, le bassin versant est la base de toute logique hydraulique. Il se définit comme une portion de territoire drainée par une rivière et tous ses affluents. L'ensemble des eaux tombant dans cet espace converge vers un même point appelé exutoire.



© SYMCRAU

Crau sèche et Crau humide : la même plaine



LE SAVIEZ-VOUS ?

La plaine de Crau matérialise l'ancien delta de la Durance, avant que son cours ne soit dévié naturellement vers Avignon où elle rejoint désormais le Rhône, passant ainsi du statut de fleuve à celui de rivière.

La Durance a ainsi déposé, durant des milliers d'années, parfois sur quelques dizaines de mètres d'épaisseur, argiles et galets provenant des Alpes. Aujourd'hui c'est un delta fossile qui constitue les Coussouls et abrite la nappe phréatique de Crau. La couche superficielle des Coussouls est souvent indurée par la circulation des eaux et constitue ce que l'on nomme un poudingue en géologie.



© SYMCRAU

Coupe dans les cailloutis de Crau

Repérez le vert ... pour trouver l'or bleu

L'eau conditionne tant l'environnement, que la « lecture du paysage » peut déjà révéler sa présence.

De même la végétation signe souvent la disponibilité d'eau : plus verte, plus haute, plus dense.

A fortiori l'agriculture irriguée façonne le paysage jusqu'à en faire un patrimoine naturel remarquable (sur la plaine de Crau par exemple pages 10-11).

La ripisylve ... une rivière toute tracée

Une ripisylve est une formation végétale qui se développe sur les bords des cours d'eau ou des plans d'eau. Vue d'un point haut, c'est un bon repère. Naturellement présente, elle joue un rôle très important à plus d'un titre :

- les racines maintiennent les berges, créent des abris pour les animaux, des caches ou des frayères,*
- les plantes aquatiques participent à l'autoépuration* et l'oxygénation de l'eau,
- le feuillage procure un habitat pour la faune de rivière, son ombrage régule la température de l'eau et donc participe à son oxygénation aussi et apporte *in fine* de la matière organique,
- les arbres et les arbustes jouent un rôle dans le ralentissement de l'écoulement des eaux en cas de débordement du cours d'eau,
- les oiseaux et les chiroptères y trouvent le gîte (cavités des vieux arbres, écorces décollées, feuillages, ...) et le couvert (insectes, baies, ...). En outre, les chauves-souris utilisent la végétation pour se déplacer. Elles suivent la ripisylve pour s'orienter.

Pourtant, la ripisylve est bien souvent malmenée par l'Homme.



© Astrid Lanneau

Ripisylve du torrent du Fauge à Saint-Pons, Gémenos



LES MILIEUX AQUATIQUES DE SURFACE



LE SAVIEZ-VOUS ?

*Indépendamment de leur taille :
Un fleuve est un cours d'eau
qui se jette en mer ou dans l'océan.
Une rivière est un cours d'eau
qui se jette dans un milieu
d'eau douce.*

Les Bouches-du-Rhône ont la particularité d'être à la fois un département très urbanisé et pour autant bénéficiant de milieux remarquables (50 % de la superficie du territoire est classé en zone Natura 2000). Ceux-ci abritent une biodiversité particulièrement riche, en lien avec la diversité des milieux : allant de la lagune jusqu'à la source karstique de montagne, de l'altitude 0 au point culminant à 1 042 m de la Sainte-Baume, du petit ruisseau intermittent au grand fleuve.

Des gestionnaires qui veillent au service des milieux aquatiques

Dès les années 60, les communes se sont emparées de la problématique inondation à laquelle elles étaient confrontées régulièrement en créant des syndicats de rivière à vocation hydraulique.

Leur mission s'est peu à peu élargie à partir des années 90 à la gestion des milieux aquatiques et à une approche globale par bassin versant.

Les gestionnaires se sont structurés et font aujourd'hui appel à des métiers spécifiques : **technicien de rivière, animateur de bassin versant, ingénieur en environnement, hydraulicien, hydrogéologue, informaticien, superviseur de travaux, chargé de communication ou d'éducation à l'environnement, ...**

Qui est compétent ?

La gestion intégrée de l'eau est une approche globale à l'échelle du bassin versant, prenant en considération tous les enjeux, les usages et les acteurs de l'eau, de manière non sectorisée. On parle de grand cycle de l'eau.

La gestion du grand cycle de l'eau repose sur plusieurs acteurs :

- **L'État et son établissement public l'Agence de l'Eau** assurent la politique nationale pour la gestion de la ressource en eau et la préservation de sa qualité, dont peuvent se saisir également les Collectivités territoriales.
- **L'échelon intercommunal s'est vu attribuer la compétence GEMAPI** (Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations) créée en 2014 (loi MAPTAM). Celle-ci peut toutefois être déléguée ou transférée à des syndicats mixtes labellisés EPAGE (Établissement Public de Gestion des Milieux Aquatiques) ou EPTB (Établissement public territorial de bassin).
- **L'Office français de la Biodiversité, le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (CELRL), les Fédérations départementales pour la pêche et la protection des milieux aquatiques, les Chambres d'agriculture, les associations environnementales, les propriétaires riverains,...** sont également impliqués dans cette gestion.



LE RHÔNE



LE SAVIEZ-VOUS ?

La Camargue est une île logée entre les deux bras du Rhône, accessible par des bacs de traversée ou des ponts routiers.

À l'intérieur, le fonctionnement hydraulique complexe du niveau des étangs, régi par les canaux d'irrigation et de drainage, nécessite une gestion fine partagée et coordonnée entre les différents acteurs du territoire (gestionnaires des espaces naturels, agriculteurs riziculteurs, pêcheurs et chasseurs).



Le Rhône prend sa source en Suisse, en amont du lac Léman. Long de 813 km, dont 545 km en France, il a créé à son embouchure depuis la fin de la dernière glaciation (il y a environ 12 000 ans) le plus grand delta de France : la Camargue, qui est également la plus grande zone humide de France.

Jusqu'au 19^e siècle, le fleuve divaguait librement, apportant de grandes quantités de sédiments au delta qui continuait ainsi à s'étendre sur la mer.

Ce fonctionnement naturel a été perturbé par l'intervention de l'Homme pour faciliter et pérenniser les activités anthropiques (grandes cultures, élevage et saliculture) ; pour protéger les populations des inondations ; et du fait de l'aménagement du fleuve (barrages/écluses, gravières, digue à la mer, ...).

Son débit moyen est de 1 700 m³/s et peut grimper jusqu'à 14 000 m³/s lors de crues exceptionnelles telles qu'en 1896 ou plus récemment en 2003.

Le SYMADREM (Syndicat mixte interrégional d'aménagement des digues du delta du Rhône et de la mer) assure la gestion des digues, quais et ouvrages en vue de la protection contre les inondations.

Le Rhône est notamment un axe de migration de poissons : l'anguille se reproduit dans la mer des Sargasses et vient grandir en eau douce, alors que l'aloise et la lamproie passent pour partie leur vie en mer mais remontent le fleuve pour se reproduire.

L'eau du Rhône contribue à de nombreux usages : irrigation de cultures, ressource en eau potable des Saintes-Maries-de-la-Mer, transport fluvial (marchandises et touristes), production hydroélectrique, refroidissement des centrales nucléaires ...



© Claudine Trezzy

Vue par dessus des rampes d'une passe à anguilles sur le Rhône.



© C.Moirenc / photothèque CNR

Centrale écluse de Beaucaire. Compagnie nationale du Rhône (CNR)



© Jean-Paul Herbecq - Département 13

STATION DE POMPAGE DU CHÂTEAU D'AVIGNON

Saintes-Maries de la mer

Datant du 19^e siècle et classée aux monuments historiques, elle pompe l'eau du petit Rhône pour maintenir le niveau des étangs et fournir une eau d'irrigation.



© IGN.BD-Ortho 2017 6 - photo aérienne montrant un ancien bras du Rhône

ANCIEN BRAS DU RHÔNE

Camargue

Le cours du Rhône n'a pas toujours été tel que nous le connaissons. Son lit s'est déplacé au fil des crues et les anciens chenaux sont parfois encore visibles.

CIVELLE

Les œufs d'anguilles éclosent dans la mer des Sargasses. Après une première métamorphose les civelles migrent vers l'Europe, portées par le gulf stream puis nagent pour rejoindre les eaux continentales. Là les civelles deviennent anguillettes puis anguilles. Elles y passent de 3 à 8 ans pour les mâles et 5 à 12 ans pour les femelles avant de migrer à nouveau vers leur lieu de reproduction.



© Migrateurs Rhône Méditerranée



© Symadrem

DIGUE

Aujourd'hui le Rhône est totalement endigué pour prévenir les inondations. Ces digues, qui pour les premières datent du 19^e siècle, font encore l'objet de travaux dans le cadre du Plan Rhône (suite aux inondations exceptionnelles de 2003 et 2006). Dans le delta, il existe encore un espace naturel non endigué, à l'extrémité du Grand Rhône en rive droite, le domaine naturel de la Palissade. Ouvert au public, il montre cette proximité au fleuve, c'est une sensation unique à découvrir !



© Photothèque CD13

Bac de Barcarin



LA DURANCE

ET SON AFFLUENT LE VERDON

© SMAVD



LE SAVIEZ-VOUS ?

La Durance est un cours d'eau domanial.

Un cours d'eau domanial appartient à l'État, dans sa totalité ou sur un linéaire défini, incluant les affluents.

Dans ce cas, la berge et le lit appartiennent à l'État, ainsi que le droit d'usage de l'eau.

A l'origine, cette qualité reposait sur le caractère navigable ou flottable du cours d'eau.



La Durance est une rivière de régime pluvio-nival*, qui prend sa source à Montgenèvre dans les Hautes-Alpes et rejoint le Rhône au niveau d'Avignon après 320 km de périple.

Elle longe la façade nord du département des Bouches-du-Rhône.

Cette rivière est majeure pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et son bassin versant en recouvre une grande partie.

Elle se distingue des autres cours d'eau car :

- elle traverse 5 départements (04, 05, 13, 83, 84) et alimente même des territoires hors de son bassin versant via des canaux (vers la Crau, le Comtat ou le Vaucluse, vers Marseille et le littoral, vers le Var et les Alpes-Maritimes par la liaison Verdon/ Saint-Cassien). Cette ressource permet de multiples usages,
- c'est une rivière en tresse* qui fait le lien entre les milieux alpin et méditerranéen. Aussi sa richesse biologique, aquatique et terrestre est remarquable et abrite des espèces patrimoniales comme l'apron du Rhône, la cistude ou le castor d'Europe et bien d'autres espèces plus communes ... ,
- elle fait l'objet d'aménagements hydroélectriques majeurs (barrages et usines hydroélectriques, canal, ...) depuis les années 1960, qui permettent aujourd'hui de produire une énergie propre et renouvelable (2 000 mw, soit l'équivalent de deux tranches de centrales nucléaires, mobilisables en moins de 10 minutes). Ces aménagements ne sont pas sans incidence sur le milieu durancien, comme sur l'étang de Berre dans lesquels se rejette au final l'eau turbinée,
- elle permet des activités touristiques et de loisirs (notamment au niveau des retenues comme le lac de Serre-Ponçon ou de Sainte-Croix).

C'est dire si les enjeux sont nombreux à concilier (débit réservé*, ressource multi-usages, biodiversité, inondations, énergie, tourisme et loisirs...) et les acteurs multiples.

Le Syndicat mixte d'aménagement de la vallée de la Durance (SMAVD) gère le milieu durancien, alors qu'EDF gère la ressource en eau.

Son affluent principal est le Verdon, qui borde le département des Bouches-du-Rhône pour 1,8 km seulement, au niveau de la confluence. La gestion du grand cycle de l'eau, la gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations en sont assurées par le Parc naturel régional du Verdon. La Société du Canal de Provence (SCP) est concessionnaire de la ressource Verdon, ressource multi-usages qui alimente de nombreuses collectivités pour l'eau potable mais aussi des agriculteurs et des industriels.

Bien que le département ne soit concerné que par un court linéaire du Verdon, il bénéficie largement de cette ressource via le réseau de canaux de SCP.

Pour assurer la cohérence de ces différentes politiques sur l'ensemble du grand bassin versant, le SMAVD est devenu Établissement Public Territorial de Bassin, dont la principale mission est l'animation et la coordination des politiques publiques à l'échelle du grand bassin versant durancien.



© SMAVD

PETITE MASSETTE

Espèce menacée et protégée, elle se développe dans la vallée de la Durance sur les berges et les bancs de limons déposés par les crues.



© SMAVD

SEUIL SUR LA DURANCE

Ouvrage anthropique transversal, dont la fonction est de maintenir le lit et donc la ligne d'eau et le niveau de la nappe.

RIVIÈRE EN TRESSE

C'est un type très particulier de cours d'eau, résultant d'un contexte montagneux, une grande quantité de sédiments, un large lit et une faible pente.



© SMAVD

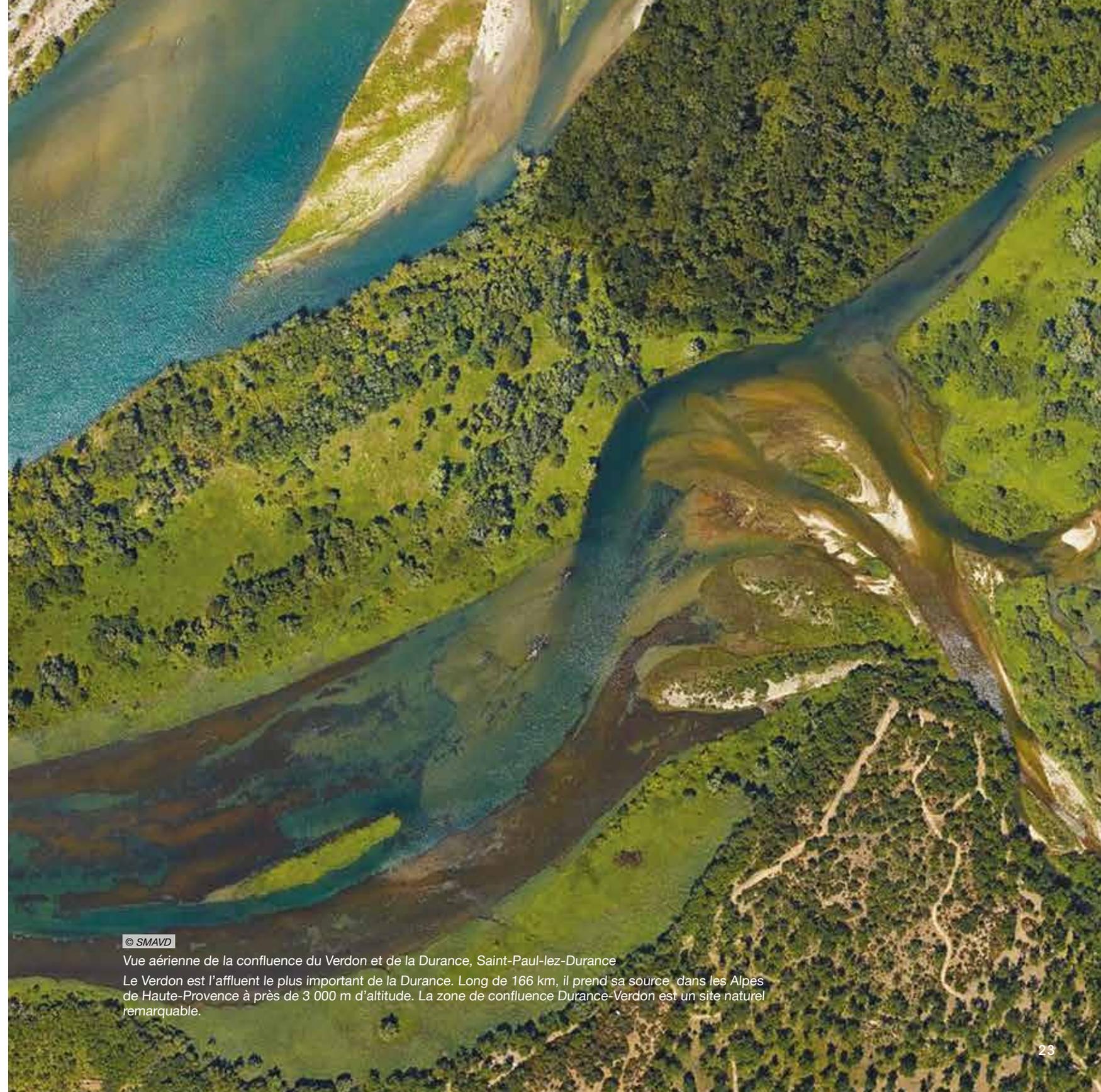


© SMAVD

PISTE CYCLABLE LE LONG DE LA DURANCE

Mallemort

Le SMAVD développe des cheminements doux le long de la Durance.



© SMAVD

Vue aérienne de la confluence du Verdon et de la Durance, Saint-Paul-lez-Durance

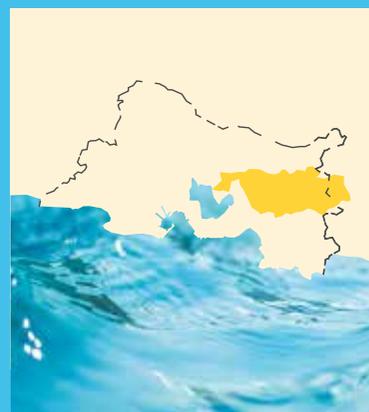
Le Verdon est l'affluent le plus important de la Durance. Long de 166 km, il prend sa source dans les Alpes de Haute-Provence à près de 3 000 m d'altitude. La zone de confluence Durance-Verdon est un site naturel remarquable.



LE SAVIEZ-VOUS ?

L'Arc a deux embouchures dans l'étang de Berre : une naturelle et une artificielle !

Le bras sud de ce delta est en fait un canal de délestage qui a été créé dans les années 1980 pour évacuer les crues de l'Arc. Mais le fleuve en a décidé autrement et le canal de délestage est devenu la voie principale de l'embouchure !



L'Arc est le plus long des fleuves côtiers des Bouches-du-Rhône : 85 km.

Prenant sa source à Pourcieux dans le Var, il est alimenté par un réseau hydrographique très dense composé de nombreux petits ruisseaux affluents, la plupart intermittents, puis débouche dans l'étang de Berre.

Il est soumis à un régime pluvial méditerranéen strict, impliquant des étiages* sévères en période estivale et des assecs* en partie amont.

Son bassin versant se caractérise par une succession de 3 plaines alluviales : la plaine du bassin de Trets, la plaine des Milles et la plaine de Berre, entrecoupées de 2 « entonnoirs » : les gorges de Langesse et de Roquefavour.

Ainsi, son cours traverse des territoires agricoles (notamment le vignoble de Sainte-Victoire, des grandes cultures et du maraîchage), des zones d'activité ou la zone urbaine aixoise, alternant des promenades bucoliques le long de la ripisylve, rafraîchissantes en ville et sauvages à son embouchure.

Les paysages du bassin de l'Arc sont parmi les plus connus de la Provence, notamment grâce aux peintures de Cézanne représentant la montagne Sainte-Victoire ou le pont des Trois Sautets sur l'Arc.

Le Syndicat d'Aménagement du Bassin de l'Arc (SABA) assure la gestion de ce bassin versant. Il anime le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) et son programme d'actions, ainsi que le PAPI (Programme d'Actions de Prévention des Inondations).

Les principaux enjeux sont la prévention des inondations et la qualité de la ressource en eau soumise à diverses pressions au vu des rejets anthropiques (stations d'épuration, rejets agricoles, ...). La reconquête du bon fonctionnement du cours d'eau est également un axe fort des actions du SABA (étiages sévères en été, prélèvements, respect de l'espace de bon fonctionnement, continuité écologique, ...).

Source : SABA



Ripisylve de l'Arc



L'Arc au pont des trois Sautets, Aix-en-Provence



© Gérard Degoutte

L'ARC À TRETS

La ripisylve de l'Arc est essentiellement composée de peupliers blancs qui parent la haute vallée de cette couleur dorée.



Orthophoto, S© T©IGN.BD-Ortho 2017 - Vue aérienne du delta de l'Arc

PHOTO AÉRIENNE MONTRANT LE DELTA DE L'ARC SUR LA PLAINE DE BERRE

Le bras nord est l'embouchure naturelle dans l'étang de Berre. Le bras sud est un canal de délestage des crues, aujourd'hui écoulement préférentiel.

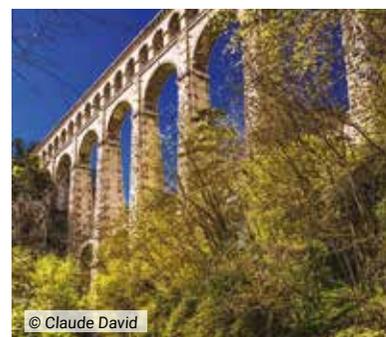
PASSE À ANGUILLES.

Seuil de Gordes

L'anguille est un poisson capable de ramper à contre-courant lors de la montaison. Cet ouvrage, en plan incliné avec des plots, est spécialement adapté pour l'aider à franchir le seuil.



© SABA



© Claude David

L'ARC SOUS L'AQUEDUC DE ROQUEFAVOUR

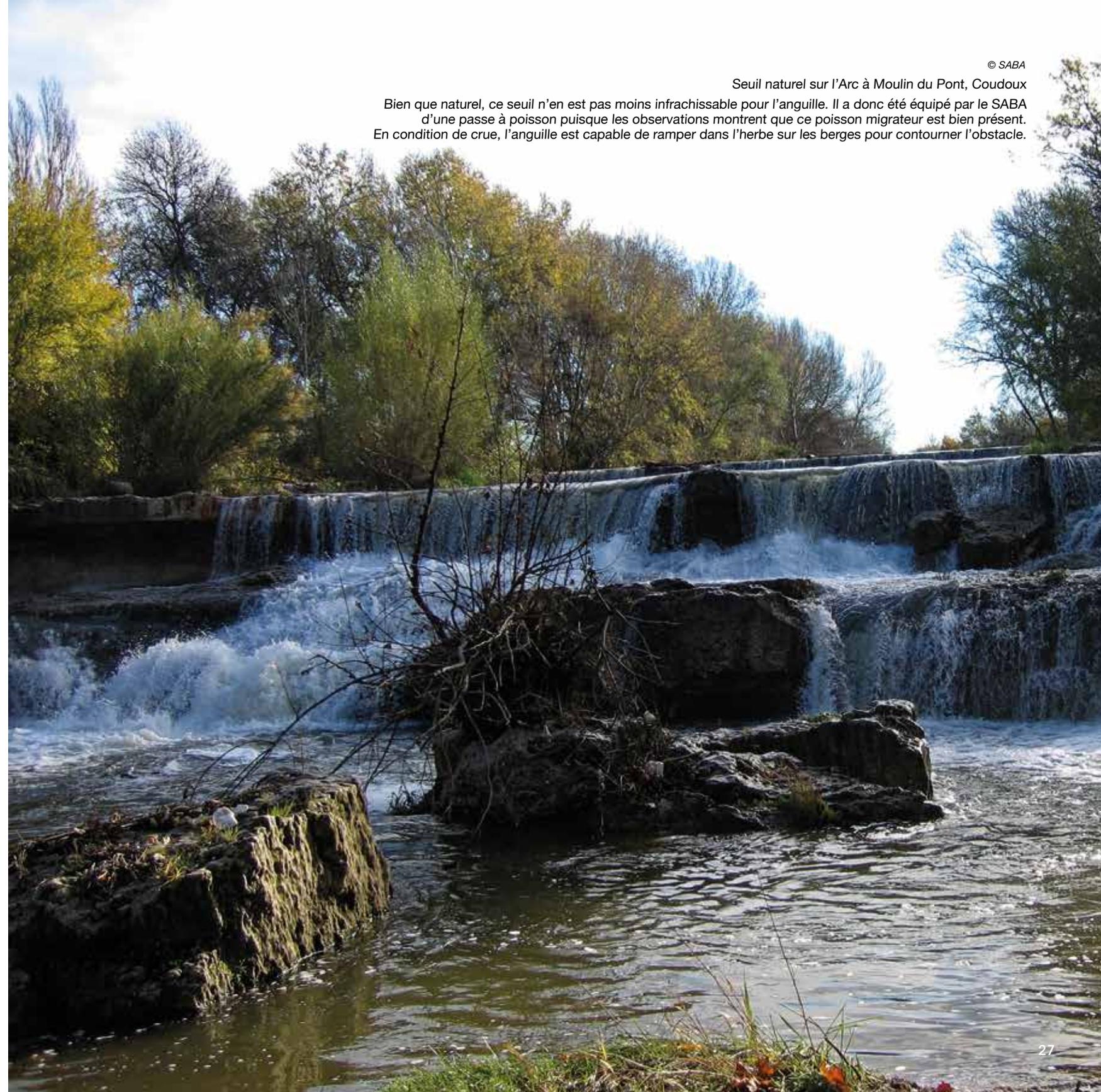
Ventabren

L'aqueduc est un ouvrage situé sur le cheminement du canal de Marseille, qui transporte l'eau de la Durance depuis Saint-Estève-Janson jusqu'à La Ciotat. Haut de 82 m, il permet au canal d'enjamber la vallée de l'Arc sur 375 m de longueur.

© SABA

Seuil naturel sur l'Arc à Moulin du Pont, Coudoux

Bien que naturel, ce seuil n'en est pas moins infranchissable pour l'anguille. Il a donc été équipé par le SABA d'une passe à poisson puisque les observations montrent que ce poisson migrateur est bien présent. En condition de crue, l'anguille est capable de ramper dans l'herbe sur les berges pour contourner l'obstacle.



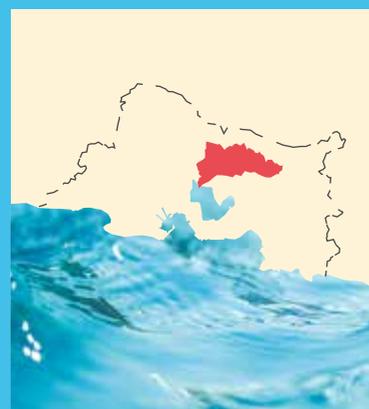


LA TOULOUBRE



LE SAVIEZ-VOUS ?

À Salon-de-Provence, la Touloubre passe en siphon sous le canal EDF.



La Touloubre prend sa source sur la commune de Venelles et débouche dans l'étang de Berre à Saint-Chamas, où son embouchure donne lieu à une zone humide remarquable surnommée localement la petite Camargue.

Longue d'une soixantaine de kilomètres, elle traverse des zones essentiellement rurales et agricoles. Le réseau hydrographique du bassin versant est fortement influencé par la nature des sols très perméables, créant de nombreuses sources dont une qui donne naissance à la Touloubre au sud de Venelles.

Son cours alterne d'une part des zones ouvertes tels que le plateau de Puyricard ou des plaines alluviales et d'autre part des gorges (ex : gorges de la Barben).

Au fil de ses pérégrinations, elle recueille les eaux de ses affluents, tels le Budéou, le Lavaldenan, le Bouléry et la Goule.

Le Lavaldenan a la particularité de changer de nom en amont de Lambesc : il devient la Concernade. Au contact de la Crau de Miramas, la Touloubre forme un brusque coude vers le sud, s'encaisse une nouvelle fois en contrebas de Cornillon-Confoux pour rejoindre l'étang de Berre.

C'est sans doute le fleuve le moins « urbain » et artificialisé des Bouches-du-Rhône, même s'il traverse les villages de Grans, Pélissanne, ainsi que la base aérienne de Salon-de-Provence.

Moins connus que ceux de l'Arc, ses paysages n'en sont pas moins remarquables.

Son débit n'est pas totalement naturel puisque le régime hydraulique de la Touloubre à l'aval* de La Barben, a un fonctionnement curieusement inversé : alors que les cours d'eau connaissent naturellement des étiages* estivaux en Provence, le débit de la Touloubre augmente en été. Cela est dû à l'apport des surplus des canaux d'irrigation gravitaire* (ressource Durance) qui se rejettent dans le fleuve, gonflant artificiellement son débit pendant la période d'arrosage agricole.

En revanche, la partie amont présente un étiage estival très marqué, caractéristique du régime méditerranéen, accentué par de nombreux prélèvements notamment d'origine agricole.

La Touloubre est par ailleurs soumise au risque inondation, du fait de la topographie de son bassin, traversant des vallons encaissés dans le massif des Costes.

Le bassin versant de la Touloubre est géré par la Métropole Aix-Marseille-Provence, au titre de la compétence GEMAPI (cf. p15)



La Touloubre à Saint-Cannat



La Touloubre dans sa traversée de Grans



© Métropole Aix-Marseille Provence

MICRO-CENTRALE ÉLECTRIQUE

Pont de Fumet

Le potentiel hydroélectrique sur les petits cours d'eau n'est pas négligeable. Ainsi l'Arc et la Touloubre sont dotés de petites unités de production d'hydroélectricité. Chacune d'entre elles est équipée de dispositifs permettant d'éviter que les poissons s'engagent dans le canal qui mène aux turbines, lors de la dévalaison.



© © Métropole Aix-Marseille Provence

EMBOUCHURE DE LA TOULOUBRE

Saint-Chamas

L'arrivée de la Touloubre dans l'étang de Berre donne lieu à une exceptionnelle zone naturelle, nommée la Petite Camargue, intégrée dans le réseau Natura 2000 au titre de son intérêt floristique et faunistique. C'est une propriété du Conservatoire du Littoral.

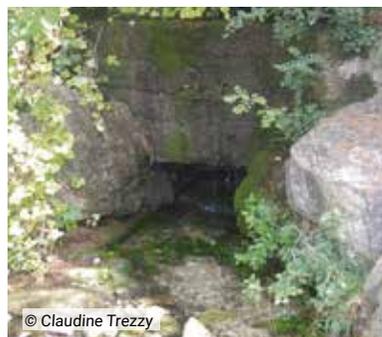


© Claudine Trezzy

MOULIN À BLÉ

Grans

Illustration de l'utilisation du débit du cours d'eau comme force hydromotrice. Le moulin est toujours en fonction.

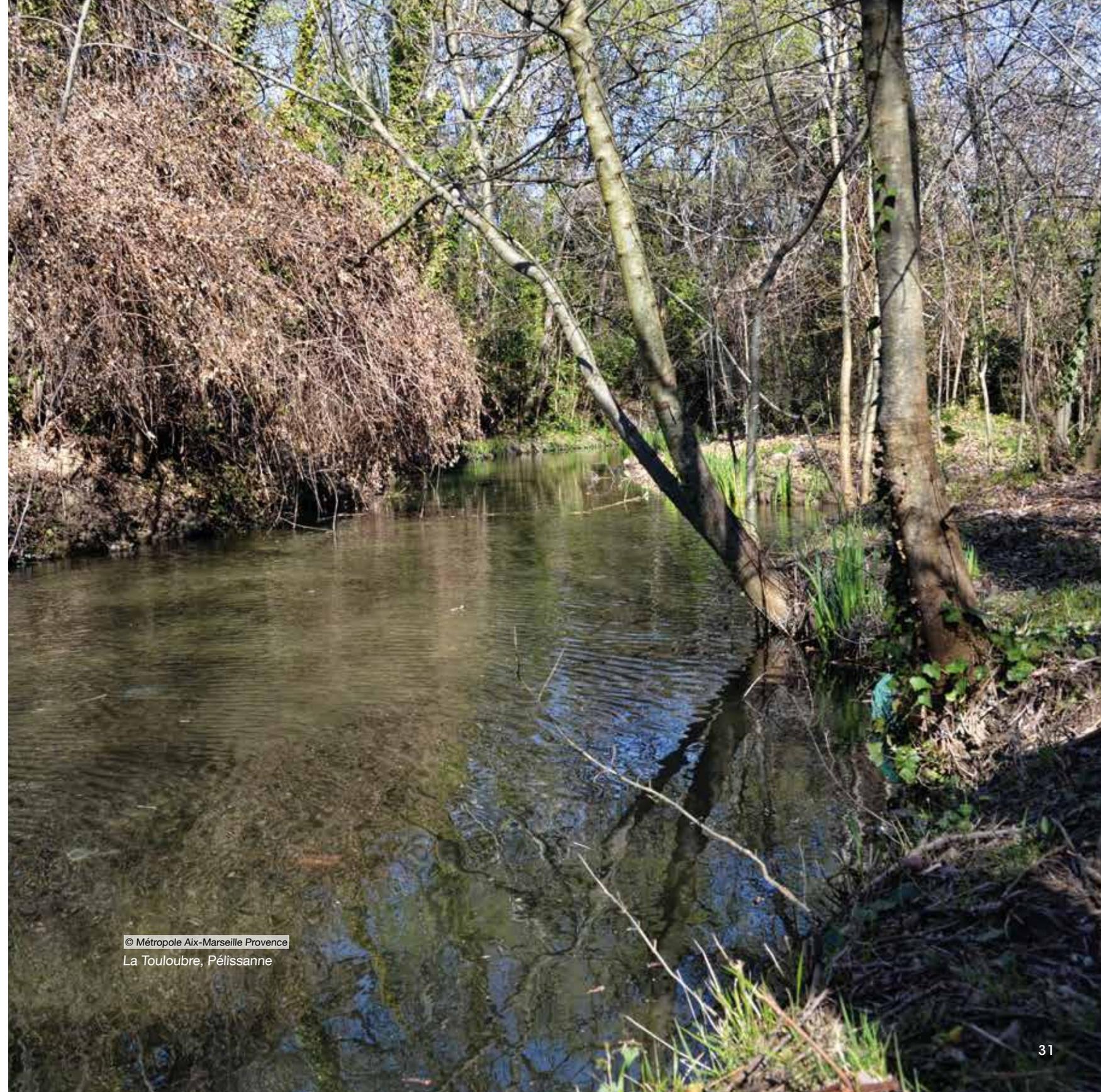


© Claudine Trezzy

SOURCE D'ADANE

La Barben

Source karstique qui alimente la Touloubre. Connue depuis l'Antiquité, son nom provient de son propriétaire au IX^e siècle, Annibal Dane.



© Métropole Aix-Marseille Provence

La Touloubre, Pélissanne

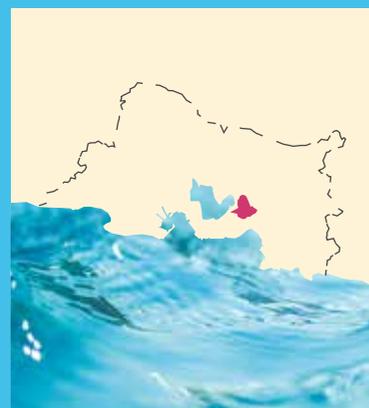


LA CADIÈRE



LE SAVIEZ-VOUS ?

Une partie du débit de la Cadière provient des infiltrations d'eau depuis la retenue du Réaltor; au niveau du plateau de l'Arbois. Les circulations souterraines les font ressortir au niveau de la source des Infernets.



La Cadière est une courte rivière de moins de 12 km essentiellement urbaine, qui prend sa source à Vitrolles (source des Infernets) et se jette dans l'étang de Bolmon sur la commune de Marignane. Son cours traverse également les communes de Saint-Victoret et des Pennes-Mirabeau.

Ainsi, elle procure aux riverains et promeneurs un parcours de fraîcheur appréciable en été.

Elle est alimentée par des exurgences* des eaux d'infiltration des calcaires du plateau de l'Arbois.

Ses deux affluents sont le Raumartin et le Bondon.

Réserve de pêche dans sa partie amont*, elle est propice à la pêche de loisir à l'aval*, notamment dans le plan d'eau de la Tuilière.

Au vu de son parcours en milieu urbain dense, les enjeux principaux sont d'une part la préservation du milieu aquatique (des pollutions, des déchets, ...) et d'autre part la prévention des inondations (réduire le ruissellement urbain, éliminer les embâcles, retrouver un espace de bon fonctionnement qui souvent est absent, ...).

La gestion de ce cours d'eau est assurée par la Métropole Aix-Marseille-Provence au titre de la compétence Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI).



© Claudine Trezzy

Traversée urbaine, Marignane



© Claudine Trezzy

Le Raumartin, Marignane
Affluent de la Cadière



SOURCE DES INFERNETS

Vitrolles

La source jaillit au pied du plateau de l'Arbois, dont elle draine les eaux, pour donner naissance à la Cadière.

© Claudine Trezzy



© Claudine Trezzy

CONFLUENCE DU RAUMARTIN ET DE LA CADIÈRE

Marignane

ici, la Cadière et son affluent le Raumartin sont entièrement canalisés sur un radier.

LA CADIÈRE

Marignane Centre-ville

La Cadière passe sous couverture et ressort à l'air libre quelques centaines de mètres plus loin.



© Claudine Trezzy



© Claudine Trezzy

EFFONDREMENT DE BERGES

Vitrolles

Dans sa partie amont, la Cadière chemine en formant de petits méandres. Les crues et les eaux de ruissellement peuvent faire effondrer les berges.



© Claudine Trezzy

Embouchure de la Cadière, Marignane

Elle se jette dans l'étang de Bolmon. On distingue très bien la démarcation entre l'eau de la rivière et celle de l'étang au premier plan.



L'HUVEAUNE

© SMBVH
Piscines naturelles de travertin



LE SAVIEZ-VOUS ?

Le collège d'Auriol s'appelle UBELKA, ancien nom de l'Huveaune. Il signifie « La dévastatrice » en langue celto-ligure, en référence aux crues catastrophiques que le fleuve a imposées à ses riverains.



L'Huveaune est un fleuve long de 52 km, qui prend sa source dans le massif de la Sainte-Baume, sur la commune de Nans-les-Pins (Var) et rejoint la mer Méditerranée à Marseille. Son bassin versant est particulièrement riche d'un réseau d'affluents et petit chevelu* à écoulement parfois temporaire.

L'Huveaune montre 2 aspects très contrastés :

- Le haut bassin versant reste majoritairement naturel, dans un environnement à dominante rurale et préservée, bien que touché par le développement de l'urbanisation et l'artificialisation. L'Huveaune, de ses sources jusqu'à Saint-Zacharie, présente des piscines naturelles remarquables. Le dénivelé depuis sa source à 571 m jusqu'à la plaine d'Aubagne est important.
- L'aval traverse un territoire très urbanisé, avec moins de déclivité et plus d'artificialisation du cours d'eau. Ainsi, l'Huveaune et surtout son affluent le Jarret sont canalisés et couverts pour partie dans Marseille.

Bien que l'Huveaune soit le seul petit fleuve côtier qui débouche directement en Méditerranée, il est curieusement détourné artificiellement (par le barrage de la Pugette) de son cours naturel à l'approche de son embouchure. Cette dérivation l'amène vers l'anse de Cortiou dans les Calanques jusqu'à un niveau de débit de 30 m³/s. Au-delà de ce débit, par temps de pluie notamment, le barrage devient transparent et le surplus suit le cours naturel jusqu'à la mer (plage du Prado).

Le contexte très anthropisé de son parcours aval n'est pas sans incidence sur la qualité de son eau. C'est pourquoi une déclaration d'utilité publique a autorisé cette dérivation dans les années 1970, afin de protéger la qualité des eaux de baignade des plages du Prado à Marseille qui se situent au niveau de l'embouchure.

Aujourd'hui, les politiques de gestion des milieux aquatiques portées par le Syndicat Mixte du Bassin Versant de l'Huveaune (SMBVH) privilégient la prévention ou le traitement des pollutions à leur origine et le retour à la naturalité dans la mesure du possible.



L'Huveaune en crue à Auriol



Seuil de Pont de l'Étoile à Roquevaire



BARRAGE DE LA PUGETTE

Marseille

Ce barrage sert à dériver les eaux de l'Huveaune jusqu'à un débit de 30 m³/s vers l'anse de Cortiou dans les calanques, afin de préserver la qualité de baignade des plages du Prado.



© SMBVH

L'HUVEAUNE DANS SON ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL

Marseille

La vallée de l'Huveaune se caractérise par la présence d'industries, qui participent aux contraintes anthropiques.

L'HUVEAUNE DANS SON CONTEXTE URBAIN

Quartier des Défensions à Aubagne

L'Huveaune traverse des agglomérations importantes telles qu'Aubagne, la Penne-sur-Huveaune et Marseille. Dans ce contexte urbain, les habitations sont proches du cours d'eau.



© SMBVH



© SMBVH

L'HUVEAUNE SOUS COUVERTURE EST CANALISÉE

Au niveau du métro Dromel à Marseille

Dans sa traversée de Marseille, l'Huveaune alterne les parties à l'air libre et les parties couvertes, totalement artificialisées comme ici.



© SMBVH

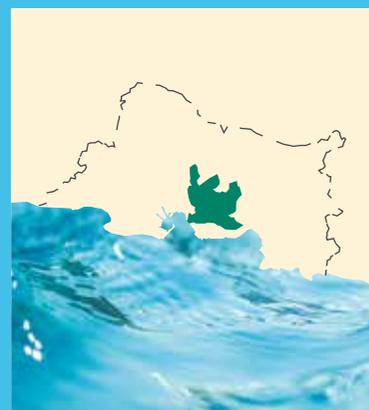
L'embouchure naturelle de l'Huveaune, Marseille

L'Huveaune est le seul petit fleuve côtier du département qui se jette directement dans la Méditerranée, dans la rade sud de Marseille.



LE SAVIEZ-VOUS ?

L'étang de Berre relève du domaine public maritime. Aussi, le littoral des Bouches-du-Rhône inclut ses 80 km de côtes protégées, abritant une quinzaine de plages de qualité excellente...



L'ÉTANG DE BERRE

UNE LAGUNE MÉDITERRANÉENNE PROFONDE

© Claudine Trezzy

L'Étang de Berre, vu depuis la corniche de Vitrolles

Milieu de transition entre l'eau douce des cours d'eau et la mer, les lagunes sont des milieux très spécifiques et leur équilibre est particulièrement fragile, surtout lorsque la pression anthropique alentour est forte comme ici.

Ce que l'on nomme familièrement étang de Berre est en fait un complexe lagunaire composé des étangs de Berre, de Vaïne et de Bolmon. L'étang de Berre est en lien hydraulique avec l'étang de l'Olivier au centre-ville d'Istres, ainsi qu'avec des zones humides périphériques riches en biodiversité, dont certaines sont classées au titre des Directives Natura 2000 oiseaux et habitats pour la faune et la flore qu'elles abritent.

Cette lagune est le réceptacle naturel des fleuves côtiers que sont l'Arc, la Touloubre et la Durançole. La rivière Cadière, débouche, quant à elle, dans l'étang de Bolmon. Les aménagements hydroélectriques ont conduit à dériver une partie des eaux de la Durance vers l'étang de Berre via un canal exploité par EDF depuis 1966.

Aujourd'hui, l'étang de Berre conserve les caractéristiques d'une lagune méditerranéenne grâce aux échanges avec la mer par le canal de Caronte entre Martigues et Port-de-Bouc. Entre 1925 et 1963 le canal maritime reliant Marseille à Fos a constitué une connexion supplémentaire de l'étang avec la mer, qui a pris fin avec l'effondrement du tunnel du Rove.

La résultante est une eau saumâtre, à dominante marine.

Le fonctionnement de l'écosystème lagunaire est directement soumis à la quantité et à la qualité des apports du canal usinier et du bassin versant naturel de l'étang. Comme pour toutes les lagunes, à cela s'ajoutent les particularités du climat méditerranéen : pluviométrie, vent, température. Ces facteurs majeurs vont contrôler le fonctionnement physique du milieu (température de l'eau, salinité, oxygène, hydrodynamisme) et biologique (nutriments, phytoplancton, organismes benthiques, plantes et algues, poissons...).

L'étang de Berre constitue également une voie de migration entre la mer et les fleuves, notamment pour l'anguille.

L'histoire de ce territoire en termes d'occupation est tout aussi intéressante : entre le néolithique où la population s'est sédentarisée et l'ère récente de l'industrie pétrochimique, il a connu une économie rurale basée sur un environnement prolifique, mais aussi l'installation d'une industrie de fabrication de soude pour les savonneries de Marseille, dévastatrice pour l'environnement et la santé des ouvriers et riverains.

Aujourd'hui, le GIPREB syndicat mixte porte la politique des collectivités locales dans l'objectif de retrouver un écosystème restauré, des usages rétablis et valoriser ce territoire de premier plan. Il a essentiellement des missions de connaissance, de suivi et d'animation.

L'étang de Bolmon et son environnement naturel terrestre sont propriété du Conservatoire du Littoral et gérés par la Métropole Aix-Marseille-Provence.



PLAGE DU RANQUET À ISTRES

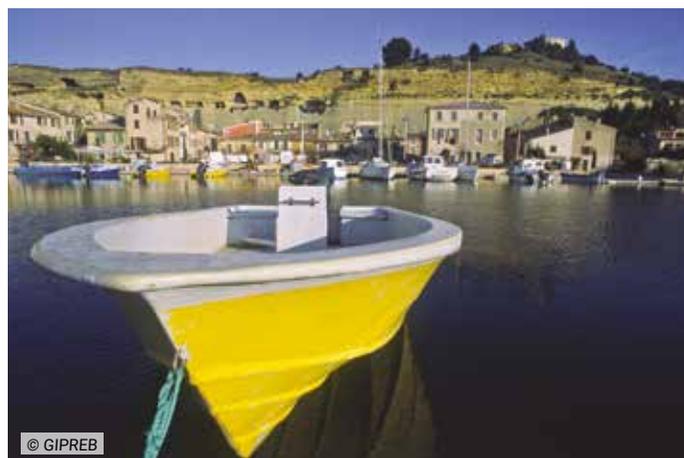
Une des 15 plages de l'étang de Berre. La qualité des eaux de baignade, de niveau excellent, est contrôlée par l'Agence Régionale de Santé.

© GIPREB

PORT DU PERTUIS

Saint-Chamas

L'un des 3 ports de pêche gérés par le Département sur l'étang de Berre. Il est ancien et date de la création de la poudrerie royale par Colbert à la fin du XVII^e s.



© GIPREB



© GIPREB

CANAL DE CARONTE

Martigues

Le seul lien de la lagune de Berre avec la mer. Le canal du Rove a créé une autre liaison avec la mer entre la rade de Marseille et le sud de l'étang, de 1925 à 1963, année de l'effondrement du tunnel.



© GIPREB

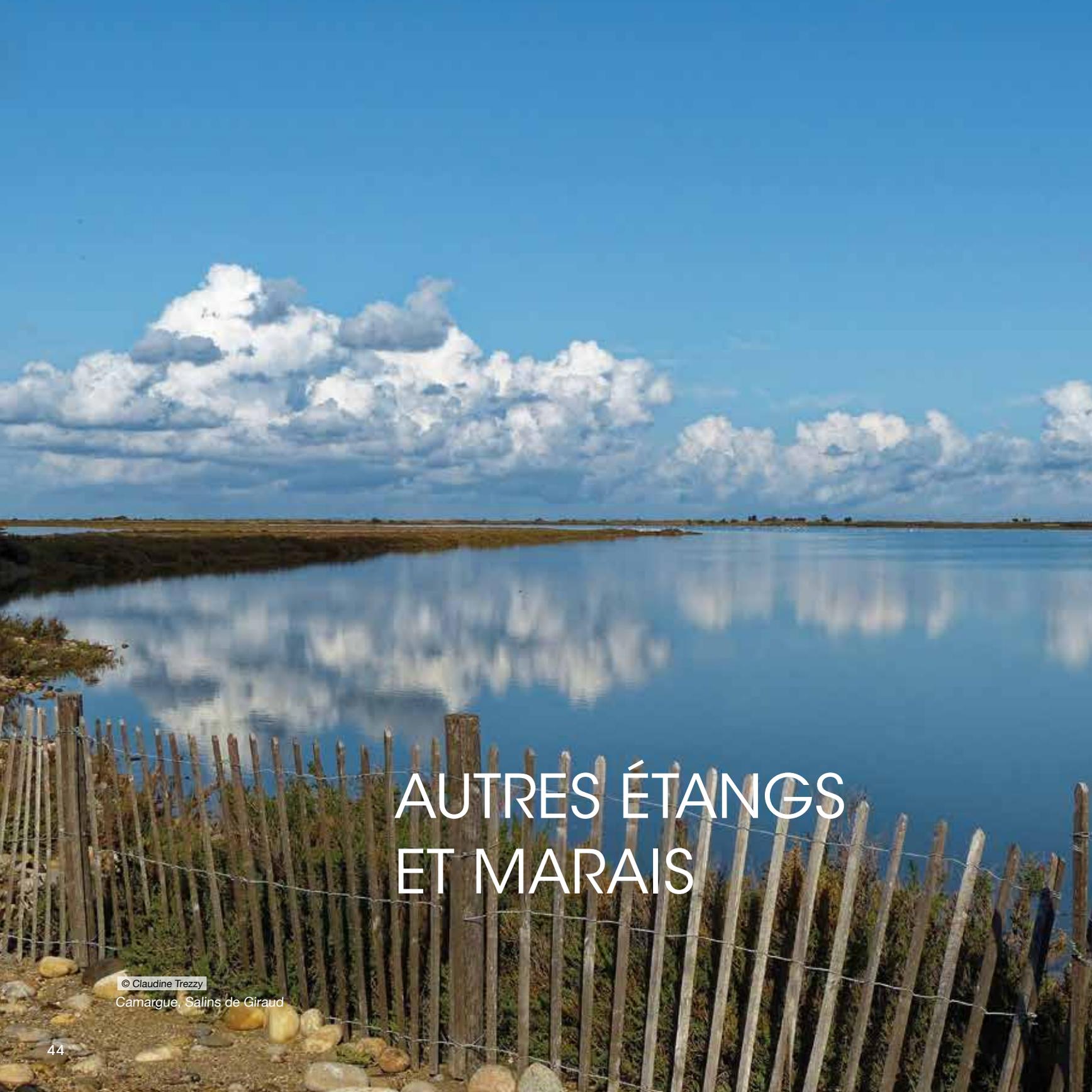
SPORT NAUTIQUE SUR L'ÉTANG DE BERRE

L'étang de Berre et plus particulièrement le lido du Jai sont des lieux privilégiés pour les sports de glisse.



© GIPREB

Le littoral de l'étang à Istres



AUTRES ÉTANGS ET MARAIS

© Claudine Trezzy
Camargue, Salins de Giraud



© Claudine Trezzy

ÉTANG DE LAVALDUC

Fos-sur-Mer

Situé 10 m sous le niveau de la mer, **cet étang est propriété des Salins du midi**. Sa couleur bleu rose est due au développement de tout petits crustacés *Artémia salina*. Nourriture favorite des flamants roses, ils leur donnent leur couleur caractéristique.

ÉTANG DE VACCARÈS

Arles et Saintes-Maries-de-la-mer

L'étang de Vaccarès (6 500 ha) est le centre d'une mosaïque d'étangs, de lagunes Littorales, de sansouïres, de dunes vives ou fossiles et de plages, au cœur de la Réserve Nationale de Camargue. Propriété du Conservatoire du littoral, c'est également une Réserve zoologique et botanique depuis 1927 et une halte migratoire d'importance majeure pour les oiseaux.

Il est faiblement connecté à la mer par le grau de la Fourcade qui perce au sud la digue à la mer. L'eau douce, elle, vient du nord, par les canaux de drainage de l'irrigation agricole estivale (eau pompée dans le Rhône) ce qui modifie le fonctionnement naturel du complexe deltaïque de la Camargue.



© Olivier Briand



© Claudine Trezzy

ÉTANG DE BOLMON

Marignane

Étang saumâtre, il est propriété du Conservatoire du Littoral et géré par la Métropole Aix-Marseille-Provence. Il reçoit les eaux de la Cadière et il est en relation hydraulique avec l'étang de Berre par des bourdigues et avec le canal du Rove par des fenêtres. L'étang et son environnement terrestre sont inscrits dans le réseau Natura 2000.

ÉTANG DES AULNES

Saint-Martin de Crau

Situé dans le parc départemental, l'étang des Aulnes est alimenté par des canaux d'assainissement de terres agricoles. Toutefois, en période de hautes eaux de la nappe de Crau, une connexion hydraulique se met en place entre l'étang et la nappe.



© Lionel Allegre - Département 13



LES EAUX SOUTERRAINES



LE SAVIEZ-VOUS ?

Le parc départemental de Saint-Pons à Gémenos est un site exceptionnel où vous pourrez apprendre beaucoup sur les eaux souterraines : source de Saint-Pons et ruisseau du Fauge, façonnage des roches calcaires par l'eau et dépôt de travertin, vestiges de l'utilisation de la force hydromotrice, ...*

Le département des Bouches-du-Rhône étant très dépendant des ressources en eau de surface Durance et Verdon, le potentiel exploitable d'eau souterraine est important à connaître en vue de sécuriser l'alimentation en eau potable, soulager la pression de prélèvement sur les milieux superficiels et préserver le fonctionnement des milieux connexes (zones humides notamment, échanges avec les rivières, ...).

On trouve essentiellement deux types d'aquifères :

- alluviaux, situés dans des alluvions* récentes ou anciennes d'un cours d'eau,
- karstiques, situés dans des roches calcaires plus ou moins fissurées, fragmentées ou karstifiées*.

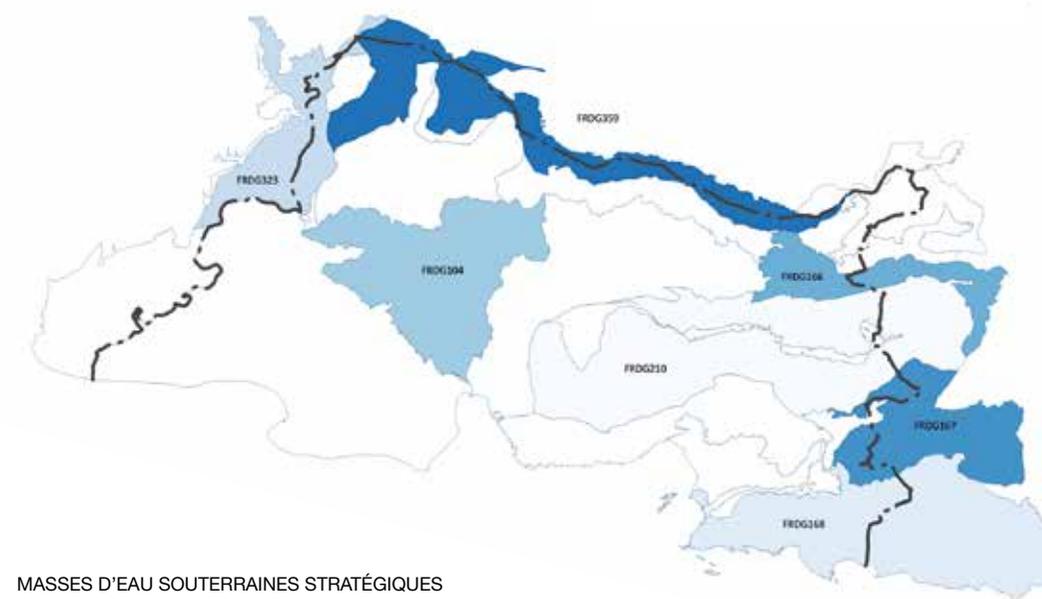
En général, ces roches datent du Jurassique ou du Crétacé (65 à 200 millions d'années).

Ainsi les nombreux aquifères représentent au final une ressource d'eau douce de rang majeur.

Ils constituent parfois la seule ressource en eau locale disponible (ex : dans la Crau ou les Alpilles).

Certains sont classés comme stratégiques par le SDAGE* au regard de leur importance et/ou qualité exceptionnelle.

LES MASSES D'EAU SOUTERRAINES STRATÉGIQUES



MASSES D'EAU SOUTERRAINES STRATÉGIQUES

- | | | | |
|---------|--|---------|---|
| FRDG104 | CALLOUTIS DE LA CRAU | FRDG166 | MASSIF CALCAIRE DE LA SAINTE-VICTOIRE |
| FRDG210 | FORMATIONS VARIÉES, CALCAIRES FULÉVIENS ET JURASSIQUES DU BASSIN DE L'ARC | FRDG167 | MASSIFS CALCAIRES DE LA SAINTE-BAUME, DU MONT AURÉLIEN ET AGNIS |
| FRDG359 | ALLUVIONS BASSE DURANCE | FRDG168 | CALCAIRES DU BASSIN DU BEAUSSET ET DU MASSIF DES CALANQUES |
| FRDG323 | ALLUVIONS DU RHÔNE DU CONFLUENT DE LA DURANCE JUSQU'À ARLES ET BEUCAIRE ET ALLUVIONS DU BAS GARDON | | |



LE SAVIEZ-VOUS ?

1. La profondeur d'un aquifère peut aller de quelques mètres pour une nappe alluviale à 1 000 m pour un système d'aquifères profonds.

2. Les calcaires de nos collines, bien que nous apparaissant massifs et imperméables, sont soumis à la dissolution de la calcite par l'eau d'infiltration chargée de gaz carbonique. Ce phénomène crée des vides dans lesquels l'eau circule, poursuit son travail de façonnage et agrandit les conduits. Ce principe aboutit à la création de grottes et de rivières souterraines.

Le fonctionnement des aquifères (et donc leur capacité d'exploitation) est souvent mal connu du fait que ce sont des milieux cachés et seulement accessibles (et donc utilisables) soit naturellement (par les sources, les gouffres...) soit artificiellement (par galeries, puits, forages).

La science qui étudie les eaux souterraines est l'hydrogéologie. Elle fait appel à des notions de géologie*, d'hydraulique, de mathématiques et géophysique, d'hydrogéochimie*.

Selon la géologie (la nature et la structure des couches souterraines), l'eau va plus ou moins circuler, former une nappe, qui sera plus ou moins mobilisable, lorsqu'elle rencontrera un substratum imperméable.

La partie du sous-sol traversée par les infiltrations d'eau et simplement humidifiée est appelée zone non saturée et la partie où les interstices contiennent suffisamment d'eau pour qu'elle soit mobilisable est appelée zone saturée (ou nappe).

En fait, il ne faut pas imaginer une nappe telle qu'une bassine d'eau, mais bien une formation géologique « aquifère » (littéralement : qui contient de l'eau) dans laquelle elle circule au travers des vides entre les sédiments suivant des chenaux préférentiels, dans les microfissures ou dans les conduits plus importants des roches massives.

La piézométrie* et la qualité des eaux souterraines sont suivies régulièrement par l'État et par des syndicats de collectivités.

La qualité des eaux souterraines dépend de celle des eaux d'infiltration, de la nature des terrains traversés et des pollutions anthropiques qui peuvent les atteindre.

Il est important de la préserver car la pollution d'une nappe est très difficile à éliminer.

En particulier, les aquifères côtiers risquent l'intrusion d'eau salée provenant de la mer s'ils sont surexploités. Cette salinisation est difficilement réversible.

Bien que les milieux aquatiques superficiels et souterrains fonctionnent différemment, il existe des interconnexions entre eux (source alimentant un cours d'eau, échanges nappe / rivière, affleurement de nappe créant une zone humide, ...).



LE SAVIEZ-VOUS ?

Libre ou captive ?

On parle de nappe libre quand elle est surmontée d'un sol perméable, son niveau pouvant librement fluctuer.

On parle de nappe captive lorsqu'elle est « emprisonnée » entre 2 couches géologiques imperméables.

Elle se met alors en pression et un forage donne lieu parfois à un jaillissement artésien*.

En Crau, les puits utilisés pour abreuver les moutons sont le refuge des espèces de milieux frais et humides, telles que la rarissime « Herbe à la mule » (scolopendre sagittée), petite fougère très menacée en France.

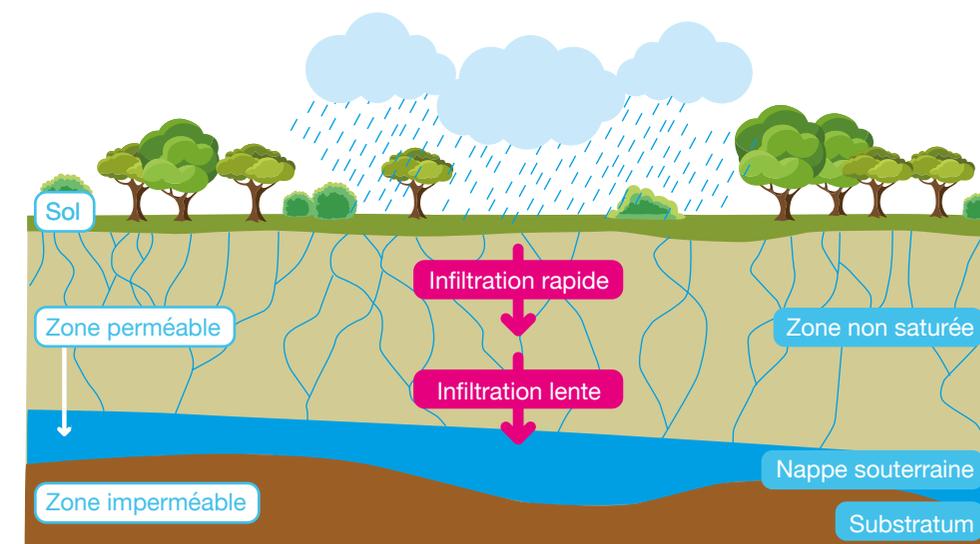


© SYMCRAU



© Claudine Trezzy - Fontaine Marie-Rose, Grans

SCHÉMA DE CIRCULATION DE L'EAU DANS LE SOUS-SOL



© Shutterstock



LE SAVIEZ-VOUS ?

Les forages publics font l'objet d'une procédure administrative et sont protégés afin de garantir une haute qualité d'eau potable. Tous les forages privés doivent faire l'objet d'une déclaration au titre du Code Minier au-delà de 10 m de profondeur, ainsi qu'en Mairie s'ils sont domestiques ou auprès de la Préfecture et de l'Agence de l'Eau pour les prélèvements agricoles ou à des fins industrielles.



GALERIE DE LA MER : VISITE D'INSPECTION

© Laurent Mignaux / Terra - De Mimet à Marseille

L'exploitation des mines du bassin d'Aix-Gardanne a cessé en 2003. Depuis, les eaux souterraines ont noyé les vides miniers, se chargeant d'oxyde de fer au contact des couches géologiques traversées. Elles sont actuellement rejetées au large de Marseille via la galerie à la mer (longueur 14 km), tant que la charge en minéraux n'aura pas diminué.

<https://www.brgm.fr/video/apres-mine-galerie-mer-2010-emergence-emblematic>



© Claudine Trezzy

SOURCE DE SAINT-PONS, Gémenos

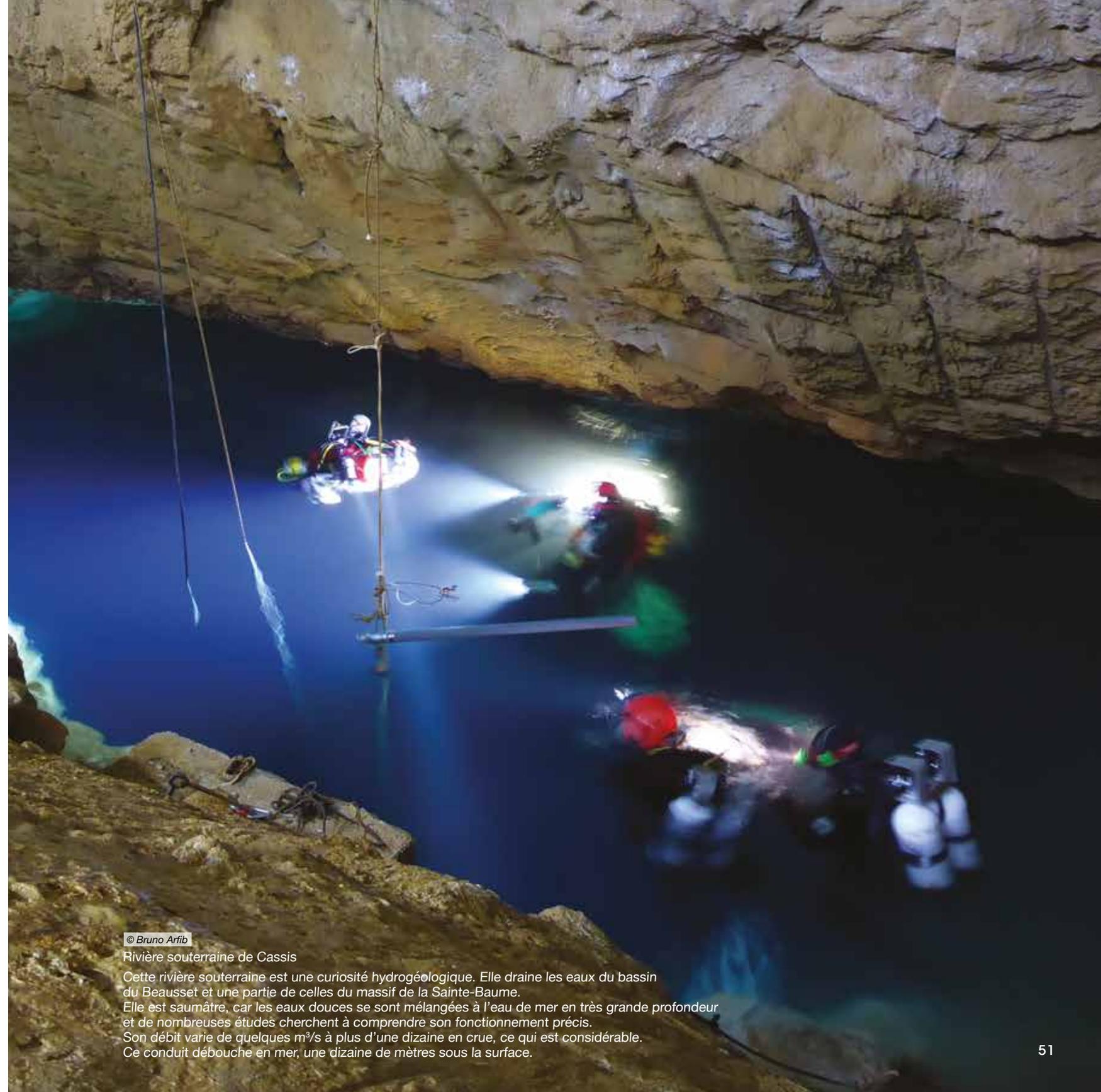
Résurgence karstique du massif de la Sainte-Baume.



© Bruno Arfib

EMBUT DU POLJE, Cuges-les-Pins

C'est un trou naturel dans lequel les eaux de ruissellement s'engouffrent car la plaine de Cuges-les-Pins n'a pas d'exutoire naturel de surface.



© Bruno Arfib

Rivière souterraine de Cassis

Cette rivière souterraine est une curiosité hydrogéologique. Elle draine les eaux du bassin du Beausset et une partie de celles du massif de la Sainte-Baume. Elle est saumâtre, car les eaux douces se sont mélangées à l'eau de mer en très grande profondeur et de nombreuses études cherchent à comprendre son fonctionnement précis. Son débit varie de quelques m³/s à plus d'une dizaine en crue, ce qui est considérable. Ce conduit débouche en mer, une dizaine de mètres sous la surface.



LE SAVIEZ-VOUS ?

1. Le volume d'eau contenu dans la nappe de Crau équivaut à 150 000 piscines olympiques ou à la moitié de l'étang de Berre.

2. La circulation de l'eau dans la nappe de Crau est relativement rapide : 3 ans, contre 6 ans pour l'eau de Volvic, 100 ans pour l'eau de source Hépar et 20 000 ans pour celle de Cristalline.



GENTIANE - flore de lauron



ZOOM SUR LA NAPPE DE CRAU

Le SYMCRAU (Syndicat Mixte d'étude et de Gestion de la nappe de Crau) étudie et gère la nappe de la Crau. C'est le seul syndicat d'eaux souterraines dans les Bouches-du-Rhône et dans toute la région.

70 % de la recharge de la nappe alluviale de la Crau a pour origine les excédents d'eau d'irrigation gravitaire* des prairies fourragères (par l'eau de Durance via les canaux).

Aussi on comprendra facilement que curieusement, c'est à la fin de l'été que cet aquifère présente les plus hautes eaux, alors que les basses eaux s'observent à la fin de l'hiver. On parle de régime hydrogéologique inversé.

Situés dans les marais entre Crau et Rhône, les laurons sont des résurgences* naturelles de la nappe de la Crau, apparaissant sous forme de puits d'où jaillit une eau claire et oligotrophe*. Les conditions créées par ces affleurements de la nappe permettent l'établissement de surfaces exceptionnelles de marais à marisque (plus de 900 hectares). Ils sont recensés dans le réseau Natura 2000 sous le nom des « Trois marais ». Cet habitat naturel hygrophile* d'une forte valeur patrimoniale est en régression à l'échelle européenne et bénéficie d'un statut prioritaire. Ils abritent également des cortèges d'invertébrés remarquables (insectes, crustacés, mollusques, odonates, etc.). De plus, l'eau qui provient de ces laurons est à une température constante autour de 13°C toute l'année. L'originalité de ces milieux naturels est que l'on retrouve, malgré le climat méditerranéen et l'altitude, des plantes boréo-alpines rares telles que la gentiane pneumonanthe, la parnassie des marais, ou la fougère des marais.



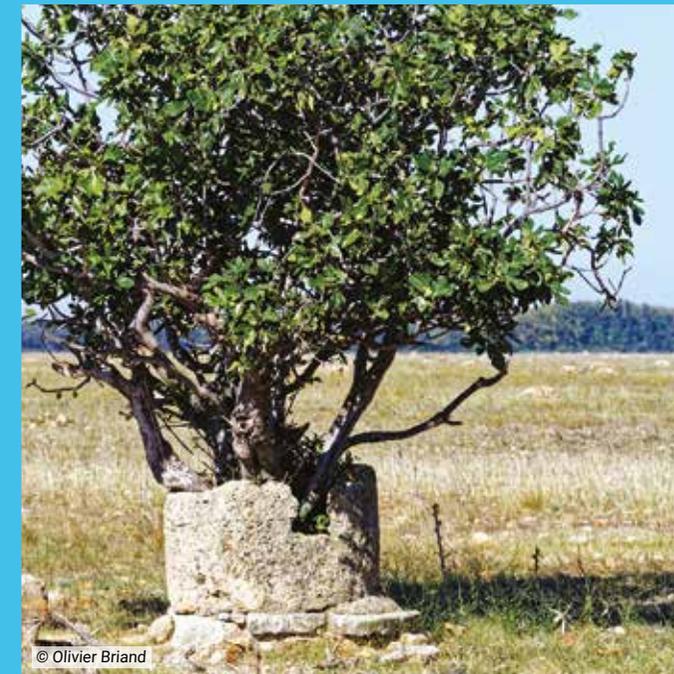
© SYMCRAU

RÉSURGENCE BOUILLONNANTE - Marais des Baux



© SYMCRAU

LAURON DES CHANOINES
Résurgence de la nappe de Crau



© Olivier Briand

FIGUIER - Plaine de Crau
Figuier poussant dans un puits



© SYMCRAU

MARAI À MARISQUE - plaine de Crau



LE SAVIEZ-VOUS ?

Pour rétablir la continuité écologique (principalement pour les poissons) il est nécessaire parfois d'installer des passes à poissons pour rendre les obstacles franchissables. L'ouvrage sera conçu en fonction de la configuration du lit de la rivière, de l'obstacle et du migrateur considéré.

PLONGEZ DANS L'ÉCOSYSTÈME

Le milieu aquatique est constitué de la rivière, de son lit et de sa ripisylve, les trois formant un écosystème dynamique.

Un cours d'eau évolue au fil des crues, des saisons et a besoin de place pour divaguer librement. C'est son espace de bon fonctionnement.

En plus de l'eau, il se compose de particules fines en suspension (limons) et des matériaux plus grossiers qui nécessitent une crue pour être mobilisés.

Enfin des éléments nutritifs permettent à la vie microscopique de se développer, constituant la base de la chaîne alimentaire locale.

La rivière abrite une vie riche (poissons, batraciens, invertébrés benthiques*, micro et macro algues, plantes, ...) modulée par les paramètres physiques, hydrauliques et par la qualité de l'eau.

Même lors des assecs*, un petit filet d'eau continue parfois à s'écouler dans l'épaisseur des graviers, permettant à certains organismes d'attendre de meilleures conditions pour reconquérir la rivière.

Toutefois, cette biodiversité locale, parfois endémique, doit faire face à la colonisation du milieu par des espèces exotiques envahissantes qui entrent en compétition pour l'espace, la lumière ou la nourriture.

Au fil des ans, des aménagements anthropiques (barrages, seuils, digues, ...) ont été réalisés dans le lit des cours d'eau pour produire de l'énergie renouvelable, constituer des réserves d'eau, gagner en terres arables, maintenir le lit, prévenir les inondations, Cependant, ces ouvrages contrarient le fonctionnement naturel du cours d'eau et engendrent parfois des désordres collatéraux majeurs : diminution du régime hydraulique, artificialisation des berges, perturbation du biotope*, obstacles infranchissables,

Aujourd'hui, les fonctionnalités des milieux sont mieux prises en compte et respectées.



© Marseille Provence Métropole

Canards col-vert au bord de la Touloubre



© Christian Rombi - Département 13

Échasses blanches aux Marais du Vigueirat

LA FAUNE AQUATIQUE

Dans l'eau, elle se compose d'animaux pélagiques* ou benthiques*. Certains animaux terrestres sont inféodés au milieu aquatique, pour leur alimentation ou leur reproduction, tels les oiseaux, les batraciens, les chiroptères ou les insectes.

© Quentin Febvay

Naiade aux yeux rouges

DES POISSONS COMMUNS

La pêche en eau douce est réglementée par le code de l'environnement (article L 430-1 et suivants).

Le réseau hydrographique (plans d'eau et cours d'eau) peut être classé en deux catégories :

- La 1^{ère} catégorie : Cours d'eau et plans d'eau dont le peuplement est principalement composé de salmonidés et espèces associées (repère : Truite Fario),
- La 2^e catégorie : Tous les cours d'eau et plans d'eau qui ne sont pas classés en 1^{ère} catégorie, sont classés par défaut en 2^e catégorie.

Les périodes de fermeture de la pêche sont déterminées en fonction du cycle biologique des poissons.

En cas de sécheresse, des arrêtés d'interdiction de la pêche peuvent être pris.

BROCHET

Le brochet est un gros poisson prédateur qui vit dans des milieux de préférence calmes. Il est dépendant de zones humides, prairies inondées pour sa reproduction puisque les œufs, pondus dans une faible hauteur d'eau, s'accrochent à la végétation. Véritable chasseur à l'âge adulte, il est plutôt sédentaire et solitaire.



TRUITE FARIO

La truite fario appartient à la famille des salmonidés. C'est un poisson carnivore, à comportement territorial : les plus gros sujets s'attribuent un espace en fonction de la richesse en nourriture.

CARPE COMMUNE

De tempérament débonnaire, la carpe commune aime les eaux calmes. Omnivore, elle passe son temps à rechercher sa nourriture (végétaux, graines, vers, insectes ou petits crustacés, ...) en s'aidant de ses lèvres charnues et de ses barbillons. La femelle est plus trapue que le mâle et peut peser jusqu'à 40 kg.



DES POISSONS MIGRATEURS

Les poissons migrateurs ou amphihalins* regroupent des espèces dont le cycle de vie se déroule pour partie en mer et pour autre partie dans un cours d'eau.

Certains (dits catadromes) naissent en milieu océanique, migrent vers les fleuves pour grandir et atteindre l'âge adulte, puis retournent se reproduire en mer. C'est le cas de l'anguille.

D'autres (dits anadromes) naissent en eau douce, grandissent dans les estuaires, migrent vers le milieu marin pour atteindre l'âge adulte et migrent à nouveau vers l'amont des fleuves pour se reproduire. C'est le cas de l'aloise feinte du Rhône et de la lamproie.

Les trois espèces de poissons migrateurs présentes dans le département des Bouches-du-Rhône sont en danger et sont protégées.



© Migrateurs Rhône Méditerranée

ANGUILLE

L'anguille est un poisson mystérieux, qu'Aristote étudiait déjà. Pourtant, on ne sait toujours pas précisément où elle se reproduit : dans la mer des Sargasses oui, mais elle est grande comme l'Europe ! L'anguille ne se nourrit pas pendant sa migration. Elle plonge chaque nuit pour se diriger par rapport au fond marin.*

ALOSE FEINTE DU RHÔNE

Poisson marin pélagique, l'aloise vit sur le plateau continental et en zone littorale. Elle migre vers un fleuve pour se reproduire et pondre dans des zones peu profondes de graviers. La ponte est spectaculaire car les géniteurs font des mouvements circulaires en frappant la surface de l'eau avec leur nageoire caudale. Ce phénomène se voit en surface et s'appelle le bull. La dévalaison des juvéniles intervient de juin à octobre vers la mer où ils grandiront jusqu'à leur maturité sexuelle.



© Benjamin Adam - Biotope

LAMPROIE MARINE

C'est un poisson dépourvu d'écailles qui vit dans la zone littorale et se nourrit en parasitant d'autres espèces (par succion en collant sa bouche au poisson). Elle remonte le cours d'eau pour préparer leur frayère et pondre. Les larves quittent le nid un mois plus tard pour s'enfoncer dans les sédiments pendant 5 à 8 ans. Après métamorphose, elles rejoignent la mer pour y vivre leur vie d'adulte.



© Benjamin Adam - Biotope

DES ESPÈCES EMBLÉMATIQUES

Le département des Bouches-du-Rhône est un territoire riche de biodiversité.

Dans ce contexte, les espèces emblématiques ou patrimoniales sont des espèces protégées, menacées, rares ou ayant un intérêt scientifique ou symbolique. Il est particulièrement important de les sauvegarder.

Certaines peuvent être endémiques à un site ou un territoire, c'est-à-dire qu'on ne les trouve que sur celui-ci.



© Maison Régionale de l'Eau

ÉCREVISSE À PATTES BLANCHES

Espèce autochtone, l'écrevisse à pattes blanches ou à pieds blancs aime les eaux fraîches et non polluées. Elle affectionne les fonds graveleux et aime se cacher dans les sous-berges, entre les racines ou les herbiers aquatiques. Sa reproduction n'intervient que si la température de l'eau est inférieure à 12°C et qu'une seule fois par an. Ses larves sont micro planctoniques. L'adulte atteint sa taille définitive vers deux ou trois ans et se nourrit de végétaux. Elle est classée « espèce en danger ».

APRON DU RHÔNE

L'Apron du Rhône est un petit poisson rayé et rare que l'on rencontre uniquement dans les eaux de quelques affluents du Rhône, comme ici en Durance et nulle part ailleurs dans le monde. Discret, il se tapit dans les galets pendant la journée, préférant partir en chasse dans la nuit pour se nourrir.

(source SMAVD)



© Rémy Chappaz

CISTUDE D'EUROPE

Petite tortue particulièrement inféodée au milieu aquatique, elle est reconnaissable à sa carapace sombre et sa peau ponctuée de jaune. Elle est carnivore et se nourrit dans l'eau de petits vertébrés, de vers, de mollusques, ainsi que d'amphibiens ou de leurs larves. Espèce vulnérable en forte régression, c'est un animal protégé qu'il est interdit de manipuler ou ramasser.



© Cédric Roy - CEN PACA

DES ESPÈCES EXOTIQUES



ZOOM SUR LE CAS DU SILURE

L'étang des Aulnes est une propriété départementale connue pour abriter une population de silures. Ce poisson n'est pas classé nuisible, mais il peut atteindre une taille particulièrement importante qui lui confère un intérêt pour la pêche sportive. Celle-ci n'est toutefois pas pratiquée ici. L'étang des Aulnes fait l'objet d'un plan de gestion.



© INRAE

PERCHE SOLEIL

Originnaire d'Amérique du nord, c'est un poisson carnivore qui dévore les œufs et alevins de poissons.



© FDPMA13

TORTUE DE FLORIDE

Espèce exotique prisée comme nouvel animal de compagnie, cette tortue a été malheureusement relâchée dans les rivières françaises où elle se trouve en concurrence avec la Cistude d'Europe. Un comble lorsqu'on sait qu'elle est en déclin dans son milieu d'origine.



© Shurretstock

LE BENTHOS

D'une grande diversité, il se définit comme l'ensemble des arthropodes, vers et mollusques, visibles à l'œil nu, vivant sur le fond des cours d'eau.

Il se compose en grande partie de larves d'insectes dont le cycle de vie passe par une phase subaquatique.

Dans ce cas, leur stade larvaire dure bien plus longtemps que le stade adulte, qui est bref et consacré à la reproduction.

Hormis les libellules et les éphémères, les nombreuses familles sont souvent méconnues. Pourtant elles jouent un rôle essentiel dans l'écosystème et présentent des adaptations remarquables.

L'un des plus connus, l'agrion de mercure, est une espèce protégée, emblématique des zones humides de qualité.

Par ailleurs, la composition du benthos renseigne sur l'état qualitatif d'un cours d'eau, c'est pourquoi ce sont des indicateurs reconnus par les scientifiques et utilisés pour évaluer la qualité écologique du milieu.



© Maison Régionale de l'Eau



© Maison Régionale de l'Eau

ÉPHÉMÈRE - LARVE ET ADULTE

L'éphémère illustre bien la biodiversité commune du benthos. Elle présente la caractéristique d'une phase larvaire très longue par rapport à la phase adulte. Les adultes n'ont pas de tube digestif car ils ne se nourrissent pas.



(1)

© Maison Régionale de l'Eau



(2)

© G Le Guellec, Maison Régionale de l'Eau

TRICHOPTÈRE

Les trichoptères : larve de porte-pierre (1) et adulte *Chimarra marginata* (2) sont des espèces qui vivent essentiellement dans les grands cours d'eau à fond pierreux. Dans les Bouches-du-Rhône, on les retrouve dans la basse Durance, mais aussi dans des cours d'eau plus petits comme l'Huveaune, dans les secteurs non soumis aux pollutions. Comme toutes les espèces de la famille des Philopotamidés, elles tissent au fond de l'eau des filets en forme de poche, interceptant des éléments fins organiques apportés par le courant. Elles participent ainsi au recyclage de la matière organique et donc à l'autoépuration des cours d'eau.

PLÉCOPTÈRE LARVE ET ADULTE

Leuctra geniculata est une espèce à très large répartition. Préférant les eaux relativement chaudes aux eaux fraîches, elle colonise surtout les grandes rivières type Durance dans sa partie moyenne et basse. Dans la région méditerranéenne, elle peut également remonter dans les plus petits cours d'eau subissant un réchauffement des eaux au cours de l'été (Calavon, Huveaune). Une part non négligeable du régime alimentaire est constituée de feuilles tombées depuis la ripisylve et décomposées. Comme tous les représentants de la famille de Leuctridés, les adultes ont, au repos, les ailes enroulées sur le dos en forme de demi-cylindre. Les larves de cette espèce sont reconnaissables aux petites excroissances (apophyses) sur les antennes.



© G Le Guellec, Maison Régionale de l'Eau



© G Le Guellec, Maison Régionale de l'Eau

DES OISEAUX

De très nombreux oiseaux sont liés aux milieux aquatiques et humides. Ils y trouvent leur nourriture qu'ils soient herbivores comme la poule d'eau ou les canards, insectivores comme les bergeronnettes ou encore omnivores comme les hérons.

Ces milieux accueillent également la reproduction des oiseaux d'eau et leur assurent des espaces de repos toute l'année ainsi que lors de leur parcours migratoire.

GALLINULE, POULE D'EAU

Cet oiseau, inféodé aux milieux aquatiques calmes (marais, étangs, mares) est très commun. On le reconnaît facilement grâce à son plumage sombre, ses pattes vert-jaune aux grands doigts, le dessous de la queue blanc et le bec rouge à pointe jaune.



BERGERONNETTE DES RUISSEAUX

Présente toute l'année en France, elle fréquente volontiers les rivières parsemées de pierres qui lui permettent de se poser, ainsi que les berges. Elle balance constamment sa longue queue dont la base est jaune, tout comme le ventre du mâle en plumage nuptial.

HÉRON CENDRÉ

Le héron «au long bec emmanché d'un long cou» (Fables - Jean de la Fontaine), habite les cours d'eau et les zones humides. C'est un chasseur armé d'un bec redoutable. Il vole le cou replié et niche dans les arbres en colonies.



ET AUSSI ...

On pourrait citer encore de nombreuses autres espèces animales vivant dans ou près de l'eau.

Voici quelques autres exemples ...

À vous de poursuivre en vous reconnectant à la nature.

Vous pouvez commencer simplement en choisissant un endroit calme où vous pourrez vous asseoir et observer.

En restant silencieux, au bout de quelques instants vous serez étonné par l'activité qui règne autour de vous.

Vos sens s'aiguiseront et vous découvrirez mille choses invisibles auparavant. Vous aurez alors envie d'aller plus loin dans vos découvertes des plantes, des insectes, des oiseaux, ...

Vous êtes sur la bonne voie !



GRANDE GRENOUILLE VERTE

La grande grenouille verte est inféodée aux milieux aquatiques où elle passe la majeure partie de sa vie (marais littoraux, ruisseaux, fleuves). Elle s'adapte également aux milieux urbains tels que bassins, lacs artificiels ou fossés. Parmi les 3 espèces, 2 sont protégées et se retrouvent plus particulièrement en Camargue et autour de l'étang de Berre.



PIPISTRELLE COMMUNE

Les pipistrelles sont de petites chauve-souris que l'on rencontre à proximité des zones humides où elles chassent les insectes qui volent. 3 espèces de pipistrelles qu'il est difficile de différencier, fréquentent les Bouches-du-Rhône. Toutefois, leur écholocation, ultra-sons inaudibles pour l'Homme et leur permettant de se diriger, est spécifique de chaque espèce.

COULEUVRE VIPÉRINE

La couleuvre vipérine est le serpent qui affectionne le plus l'eau. La majorité de son régime alimentaire est basé sur des animaux aquatiques (têtards, larves de libellules, criquets tombés à l'eau, ...). Elle n'est pas très grande et souvent confondue avec une vipère mais elle est sans danger pour



LA FLORE AQUATIQUE

La flore aquatique regroupe les végétaux totalement immergés et ceux qui sont émergés mais inféodés au milieu humide. La composition floristique de ces ripisylves dépend étroitement de la teneur en eau des sols. Notons que cette dernière relève du statut de zone humide.

On y trouve des plantes supérieures et des algues.

Les végétaux participent entièrement au fonctionnement de l'écosystème aquatique, en contribuant à l'oxygénation par la photosynthèse, en constituant des caches et frayères ou en tant que nourriture ou support pour la ponte.

© Vincent-Carrefour Jacques- CBNMED

LA FLORE ORDINAIRE

La flore bucco-rhodanienne résulte de divers éléments contextuels tels que le climat (avec ses nombreux changements : réchauffements et glaciations), la nature des sols et le relief.

L'origine celto-ligure ou ibérico-africaine de certaines plantes témoignent de ces bouleversements tectoniques et climatiques.

Enfin, les grands cours d'eau tels que le Rhône ou la Durance ont joué le rôle de vecteur pour transporter certains végétaux depuis leur bassin versant amont.

À cela, il faut ajouter l'impact de l'Homme : les rivières ont souvent été déconsidérées par le passé, recueillant déchets et rejets anthropiques, puis chenalisées dans le cadre des aménagements urbains au détriment de la ripisylve. C'est pourquoi la préservation et l'accueil des promeneurs sont deux enjeux à concilier.



© Julien Ugo _ CBNMED

IRIS

L'Iris d'eau ou Iris des marais est une plante vivace qui affectionne les bords des marais. Cette plante est excellente pour fixer les berges et est très utilisée en phytoépuration. Sa floraison lumineuse est d'un jaune vif.

SOUCHET BRUN

C'est une plante annuelle qui appartient à un groupe de nombreuses espèces communément appelées « Papyrus ». Cette espèce se rencontre dans les sables humides le long de la Durance.



© Bernadette Huynh-Tan _ CBNMED

LE POTAMOT PECTINÉ

C'est une espèce de plante aquatique vivace. Dans les eaux courantes ce potamot forme des chevelures vertes qui ondulent dans le courant. C'est une des plantes aquatiques les plus communes qui est présente dans presque tout le pays.



© Yves Morvant _ CBNMED

DES ESPÈCES PATRIMONIALES

Le nombre d'espèces végétales endémiques aux Bouches-du-Rhône est relativement faible par rapport à d'autres départements méditerranéens et elles sont principalement réfugiées dans les massifs calcaires. Il n'en reste pas moins la présence d'espèces remarquables, dont trois exemples sont cités ici.



© Yves Morvant _ CBNMED

UTRICULAIRE MÉRIDIONALE

La grande utriculaire (ou utriculaire méridionale) est une espèce de plante carnivore. Elle se reconnaît à ses grandes fleurs jaune vif qui sont divisées en deux lèvres (une supérieure et une inférieure). Elle pousse dans des eaux stagnantes et peu profondes.

JONC DE DESFONTAINE

Le jonc de Desfontaine est une plante vivace qui émet sur le sol des stolons (tiges aériennes rampantes). Elle présente des tiges espacées souvent ascendantes et couchées. C'est une espèce rare et en forte régression en France. Ce jonc n'est présent que dans l'écorégion de la Durance et ne se trouve dans les Bouches-du-Rhône que sur la commune du Puy Ste-Réparate, ce qui lui confère une grande valeur patrimoniale.



© Jean-Claude Arnoux _ CBNMED

MENTHE DES CERFS

Dans la propriété départementale de l'étang des Aulnes à Saint-Martin-de-Crau, une mare temporaire abrite la menthe des cerfs, espèce endémique aux Bouches-du-Rhône.



© Yves Morvant _ CBNMED

DES ESPÈCES EXOTIQUES

Les espèces exotiques envahissantes peuvent rapidement coloniser des milieux dès lors qu'elles trouvent des conditions favorables, au détriment des espèces locales. Importées par l'Homme via les déplacements ou les échanges commerciaux, elles se multiplient par les graines, le rhizome ou par multiplication végétative.

De plus, dans le cas particulier d'un milieu aquatique, le flux d'eau contribue à leur dispersion et à la colonisation de nouveaux sites.

Il est très difficile et coûteux de lutter contre ces espèces colonisatrices, d'autant que seules des interventions mécaniques voire manuelles sont possibles pour respecter la vie aquatique.

À ce jour, les Bouches-du-Rhône comportent 97 des 121 espèces exotiques envahissantes répertoriées dans la région.



© Antoine Carrouée _ CBNMED

JUSSIE RAMPANTE

C'est une espèce exotique envahissante. Elle affectionne les eaux stagnantes ou à faible courant, en conditions ensoleillées. À l'origine cette espèce a été introduite en France pour ses qualités ornementales. Sa prolifération crée des nuisances sur les écoulements et les comblements de milieux, sur la banalisation des biotopes et sur les usages liés aux ressources naturelles (pêche, chasse, sports nautiques).

LAITUE D'EAU

C'est une espèce de plante aquatique de la famille des Aracées. Elle est originaire d'Amérique du sud et affectionne les eaux stagnantes à faible courant. Elle a été introduite pour l'ornement des bassins. Elle est principalement observée dans le sud de la France, car elle résiste mal au froid hivernal ...



© Bernadette Huynh-Tan _ CBNMED

AZOLLA FAUSSE FOUGÈRE

L'Azolla fausse-fougère (ou fougère d'eau) est une plante aquatique non enracinée, flottant librement à la surface des eaux douces. Les feuilles bilobées sont en forme d'écaille. Elle se dissémine principalement par fragmentation de ses tiges qui sont transportées par les eaux. Cette espèce est originaire d'Amérique du sud jusqu'à l'ouest de l'Amérique du nord. Elle a été introduite au XIX^e siècle dans des aquariums et des jardins botaniques d'où elle s'est échappée.



© Bernadette Huynh-Tan _ CBNMED



LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES



LE SAVIEZ-VOUS ?

Une même goutte d'eau peut être utilisée plusieurs fois dans un cycle : ainsi, l'eau qui irrigue les prairies en Crau, pénètre dans le sol et la part non absorbée par les plantes s'infiltré et alimente in fine la nappe de Crau.

Celle-ci sert à son tour à de multiples usages, dont l'alimentation en eau potable de 270 000 habitants.

Ils se définissent comme les bénéfices que l'Homme tire du bon fonctionnement des écosystèmes et qui contribuent au bien-être de la société et à l'ensemble de ses activités économiques.

Sur le sujet de l'eau qui nous intéresse, le premier d'entre eux vient spontanément à l'esprit : l'eau de boisson pour tous les êtres vivants. Mais les services écosystémiques sont bien plus que cela.

Il est admis de les classer en quatre catégories :

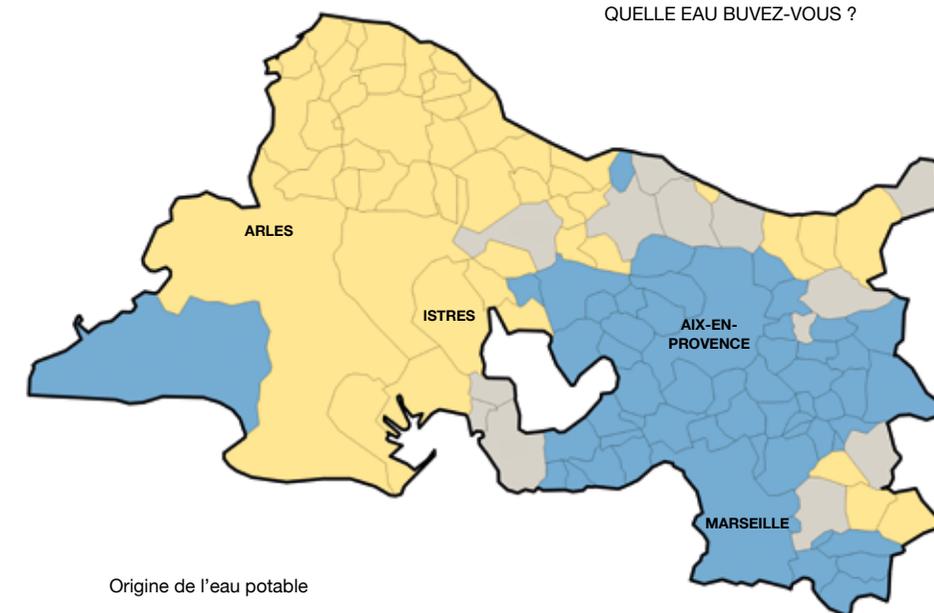
- Les services d'approvisionnement : ce sont tous ceux qui permettent de produire. Photosynthèse et production de biomasse, eau agricole, industrielle, hydroélectricité, géothermie*, ...
- Les services de régulation de la température ambiante à proximité d'un cours d'eau, de la température corporelle par la sudation, des îlots de chaleur en ville par la végétation, ...
- Les services culturels et récréatifs :
La baignade, les sports de pleine nature, le tourisme et le patrimoine, les Thermes, ...
- Les fonctions écologiques sont à la base de l'ensemble des services cités, en ce sens qu'elles permettent le maintien du bon fonctionnement de l'écosystème (cycle de l'eau, milieux aquatiques et périphériques, biodiversité, ...).

Ces services peuvent même être monétarisés lorsqu'il s'agit d'apprécier l'équilibre entre le coût d'une action ou de travaux en faveur des milieux aquatiques et le bénéfice pour la société.

Les usages et bénéfices de l'eau sont innombrables.

[Interrogez-vous sur votre propre lien à l'eau dans votre vie quotidienne.](#)

QUELLE EAU BUVEZ-VOUS ?



Origine de l'eau potable

- eau souterraine
- eau de surface (Durance, Verdon, Rhône)
- mixte

ARLES Préfecture ou sous-préfecture

Source : Schéma départemental d'alimentation en eau potable et Agence régionale de santé



© Claudine Trezzy
Pont Flavien - Saint-Chamas



LE SAVIEZ-VOUS ?

1. Le pont Flavien est le plus vieux pont encore visible dans les Bouches-du-Rhône. Datant du 1^{er} siècle après J.-C., c'est un pont romain placé sur la voie romaine reliant Marseille à Arles, dans le prolongement de la via Aurelia. Il enjambe la Touloubre à l'entrée de Saint-Chamas et porte le nom de son promoteur, un certain Claudius Donnius Flavius.

2. À quoi sert un château d'eau ?

La pression nécessaire à la distribution dans les réseaux d'eau potable s'obtient généralement de manière gravitaire. C'est pourquoi les réservoirs sont toujours sur un point haut par rapport aux zones desservies. En plaine, le château d'eau abrite un réservoir haut perché qui joue un rôle équivalent.

LE PATRIMOINE LIÉ À L'EAU

De par son contexte méditerranéen où l'eau est rare et son histoire longue de plus de 2 600 ans, le département des Bouches-du-Rhône dispose d'un savoir-faire ancestral dans les aménagements liés à l'eau, qui ont laissé un merveilleux héritage patrimonial.

Ce sont des constructions aux fonctionnalités spécifiques telles capter l'eau (puits, sources), la retenir et la stocker (bassins, citernes, barrages, réservoirs et châteaux d'eau), l'amener jusqu'au site d'utilisation (aqueducs, canaux rudimentaires ou maçonnés), l'utiliser (fontaines, lavoirs, moulins, glaciers), la traiter avant et après utilisation (bassin de délimonage, stations de production d'eau potable ou d'épuration).

Sans oublier les ponts, qui permettent de franchir les cours d'eau puisque ceux-ci sont des obstacles naturels aux déplacements.

Ces ouvrages couvrent une vingtaine de siècles, dans des styles différents qui témoignent de leur époque.

Plus ou moins modestes ou grandioses, ils sont à découvrir au gré de balades nature / culture organisées par certains Offices de tourisme.

On pourra admirer leur architecture, ainsi que l'ingénierie qui a été déployée pour les concevoir et les construire.

Ainsi en va-t-il des canaux qui transportent l'eau de manière gravitaire* sur des dizaines de kilomètres, enjambant des cours d'eau et des voies de communication, contournant les massifs, avec la même pente régulière qui permet à l'eau de s'écouler à une vitesse et un débit calculés.

Les glaciers sont également des ouvrages étonnants : constructions circulaires de grandes dimensions épousant le terrain de manière à être enterrées pour partie tout en ayant des portes d'accès à différents niveaux, leur mur a jusqu'à 2,5 m d'épaisseur. À partir d'un petit canal qui amenait l'eau à proximité, la glace était fabriquée à la faveur des grands froids d'hiver (idéalement - 10°C). Les hommes la compactaient alors (on parle de moisson) et elle se conservait grâce aux caractéristiques isolantes de la glace (enfouissement de la construction, isolation de la toiture, ombrage, altitude, léger courant d'air au travers de meurtrières, obscurité). Ces glaciers ont fonctionné jusqu'à l'avènement du chemin de fer qui a permis d'amener des blocs de glace depuis les montagnes jusqu'aux villes.



© Claudine Trezzy

Château d'eau - Château d'Avignon



© Pierre-Olivier Mattei

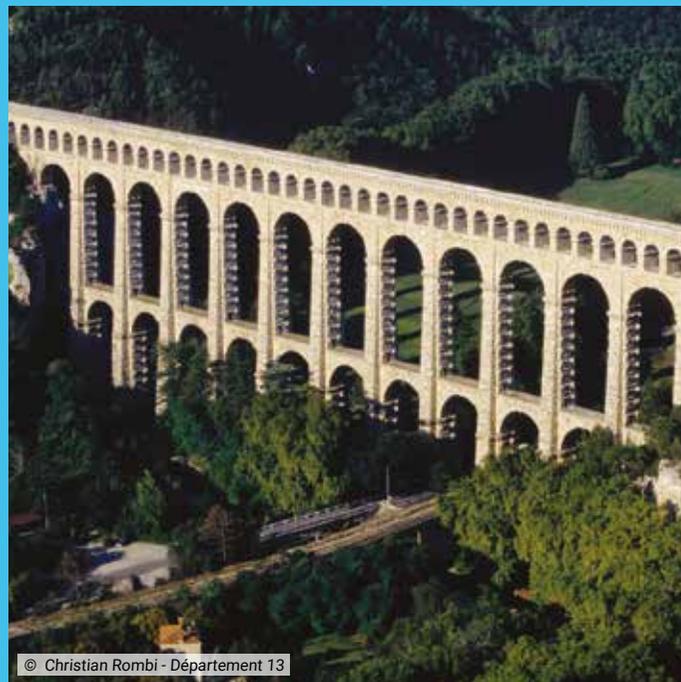
Lavoir - Saint-Chamas
Appelé lavoir des Ragues (réservé aux lépreux), il se trouve au bord de l'étang de Berre et date du XVII^e s.



© Claudine Trezzy

BASSIN DE DÉLIMONAGE DE SAINT-CHRISTOPHE (1877)

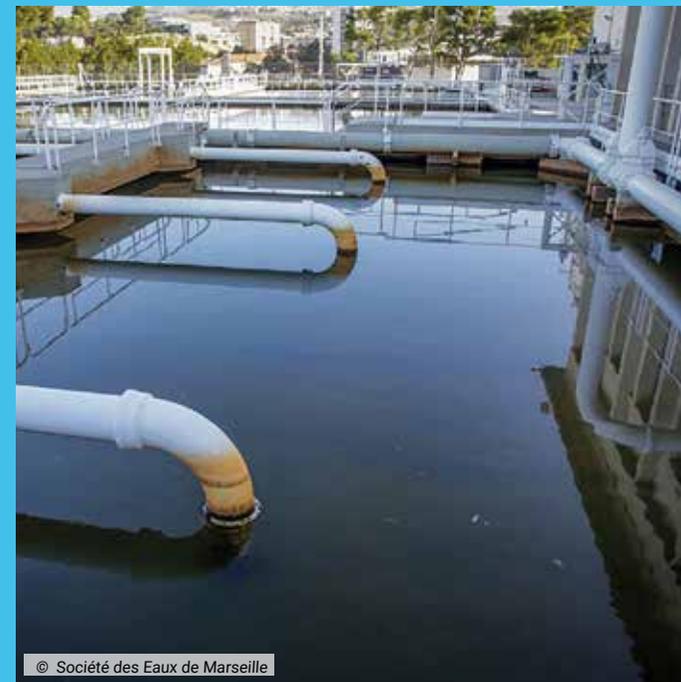
Entre Rognes et la Roque-d'Anthéron
Placé sur le tracé du canal de Marseille, il permet de retenir les limons de la Durance.
Il doit être curé régulièrement.



© Christian Rombi - Département 13

AQUEDUC DE ROQUEFAVOUR (1847) - Ventabren

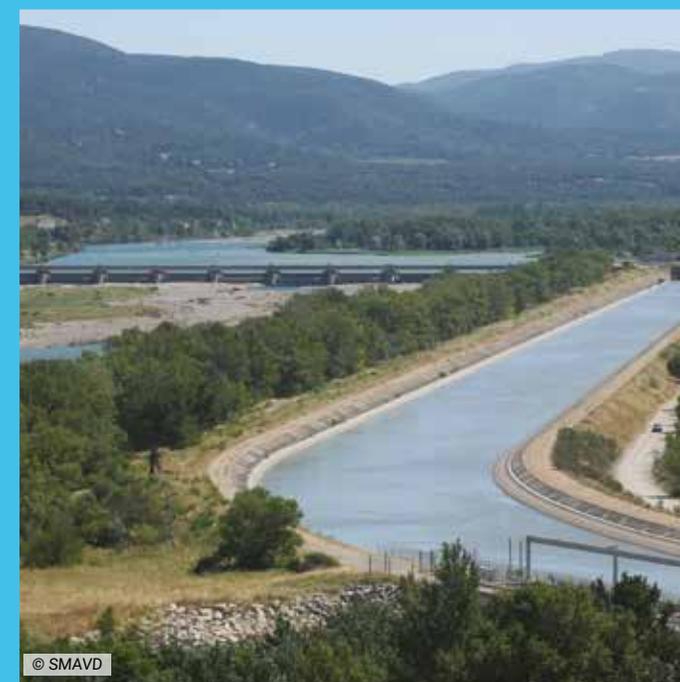
Il permet au canal de Marseille de franchir la vallée de l'Arc. Classé monument historique, c'est le plus grand aqueduc d'Europe encore en exploitation.



© Société des Eaux de Marseille

CENTRE DE PRODUCTION D'EAU POTABLE (1934)

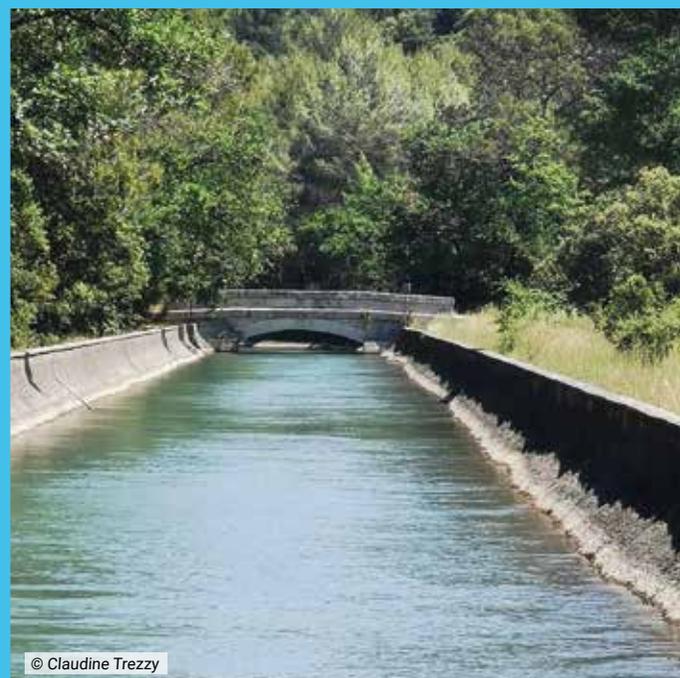
Sainte-Marthe, Marseille



© SMAVD

BARRAGE SUR LA DURANCE ET CANAL EDF QUI DÉRIVE SES EAUX

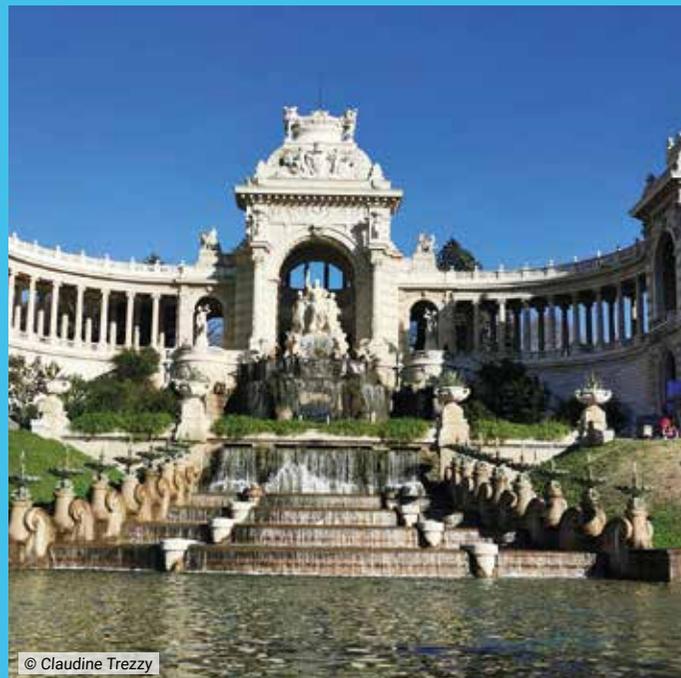
(1972) - Mallemort
C'est un des barrages sur la chaîne hydroélectrique de la Durance.



© Claudine Trezzy

CANAL DE MARSEILLE (1849) - Marseille

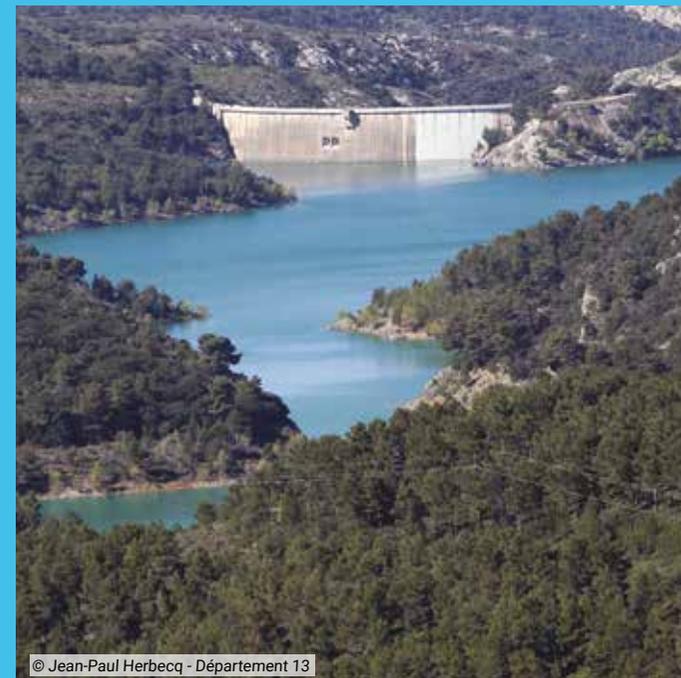
D'une capacité de 15 m³/s, il dérive les eaux de la Durance pour alimenter Marseille et d'autres communes, jusqu'à la Ciotat.



© Claudine Trezzy

PALAIS LONCHAMP (1869) - Marseille

Œuvre d'H-J. Espérandieu, il célèbre l'arrivée des eaux de la Durance à Marseille.



© Jean-Paul Herbecq - Département 13

BARRAGE DE BIMONT (1952) - Saint-Marc-Jaumegarde

Réservoir d'eau du réseau de la Société du Canal de Provence d'une capacité de plus de 14 millions m³.



© SCP

RÉSERVOIR DU VALLON DOL (1973) - Marseille

Alimenté par l'eau du Verdon via le réseau de canaux SCP, il complète l'adduction en eau pour la ville de Marseille, assurée par le canal de Marseille et son eau de la Durance.



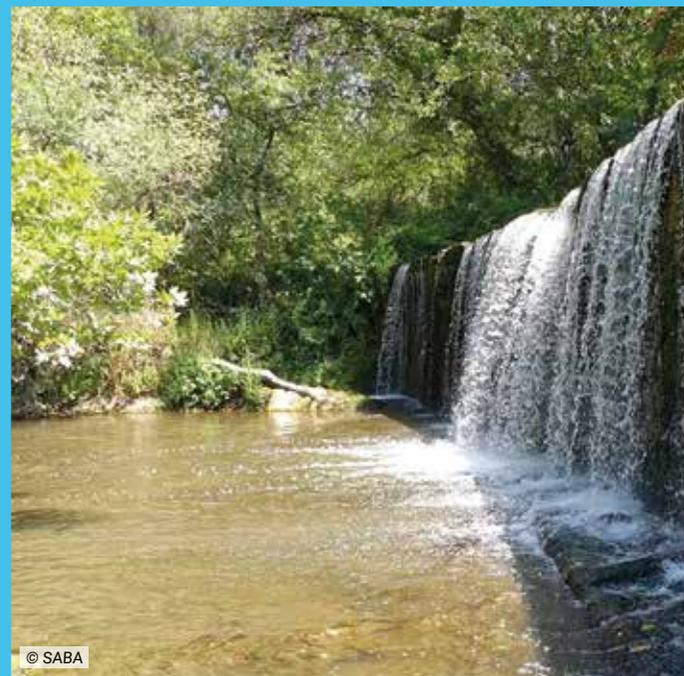
© Jean-Paul Herbecq - Département 13

FONTAINE DE LA ROTONDE (1860) - Aix-en-Povence



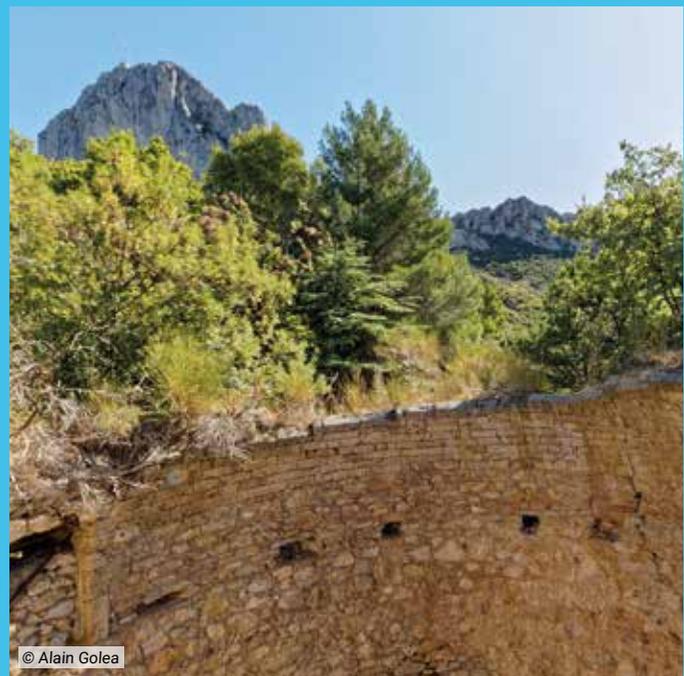
© Jean-Paul Herbecq - Département 13

PONT LANGLOIS DIT VAN GOGH (1830) - Arles
Le peintre a immortalisé ce pont qui enjambait le canal de navigation d'Arles à Port-de-Bouc.



© SABA

SEUIL DE MARIE-THÉRÈSE (1510) - sur L'Arc - Velaux
Seuil réalisé pour alimenter une usine hydroélectrique.



© Alain Golea

GLACIÈRE DU FAUGE (1710) - Sous le pic de Bertagne - Sainte-Baume

LES CANAUX AGRICOLES



© IGN.BD-Ortho 2017 6 - photo aérienne montrant le partiteur du Merle

PARTITEUR DU MERLE - Salon-de-Provence
C'est le point de départ de plusieurs canaux d'irrigation agricole, à partir d'un canal maître.



© Claudine Trezzy

CANAL D'IRRIGATION
Il dérive l'eau de la Touloubre à des fins d'irrigation.



© Claudine Trezzy

CANAL D'ASSAINISSEMENT
Il draine le surplus d'eau des terres irriguées gravitement.



© Canal de Provence

MARTELIÈRE SUR LE PETIT CANAL DU THOLONET
Elle régule la mise en eau du canal d'irrigation.



LES PRESSIONS/ LE CHANGEMENT CLIMATIQUE



LE SAVIEZ-VOUS ?

1. L'artificialisation des sols augmente le ruissellement et diminue l'infiltration de l'eau vers le sous-sol, créant des inondations en milieu urbain, faisant déborder les stations d'épuration et apportant aux milieux aquatiques une eau chargée en micropolluants au fil de son passage sur les parkings et autres voiries.

2. La multiplication des forages individuels dans certains secteurs où l'eau souterraine est relativement accessible peut également poser problème : les prélèvements individuels peuvent impacter le fonctionnement d'un forage public collectif voisin et être un vecteur de pollution vers les eaux souterraines s'ils sont mal réalisés.

Les milieux aquatiques sont naturellement soumis à des variations saisonnières et climatiques, qui occasionnent sécheresses, étiages* ou crues, voire inondations, caractéristiques du climat méditerranéen.

Paradoxalement, la pluviométrie peut être rare et violente à la fois.

On appelle pression sur les milieux, l'influence anthropique supplémentaire sur la qualité ou la quantité des eaux : prélèvements, rejets plus ou moins polluants, urbanisation et aménagements, barrages et digues, dérivation de cours d'eau, mise en culture des terrasses alluviales, utilisation de produits chimiques, process industriels, ...

À cela s'ajoute le réchauffement climatique, qui impacte déjà la pluviométrie et la fonte nivale, l'évapotranspiration, le débit et la température des cours d'eau, ... Les travaux du GREC (Groupe Régional d'Experts sur le Climat) annoncent une diminution entre 10 et 30 % de l'eau disponible d'ici 2050 (débits annuels moyens, recharge de nappe et humidité du sol) qui conduira peu à peu à une aridification du sud de la France.

La forte dépendance des Bouches-du-Rhône à la ressource Durance/Verdon incite à se préoccuper de l'enneigement et de la fonte des glaciers alpins, qui alimentent aujourd'hui notre territoire en eau ... Jusqu'à quand ?

Par ailleurs, l'augmentation des densités de population implique non seulement une consommation des ressources, mais également une consommation d'espace au détriment des milieux aquatiques.

L'hydromorphologie* et les pollutions par des substances chimiques sont les deux principaux facteurs déclassants de l'état des masses d'eau des Bouches-du-Rhône au sens de la DCE (Directive cadre européenne sur l'eau).

C'est pourquoi les aménagements, le développement urbain et les infrastructures de transport doivent composer avec les milieux aquatiques.



© Marseille Provence Métropole

Crue de la Touloubre



© SMBVH

Crue de l'Huveaune

VOUS POUVEZ AGIR...



LE SAVIEZ-VOUS ?

1. L'eau est une ressource renouvelable, le manque d'eau au niveau planétaire n'est sans doute pas à craindre.

En revanche, sa répartition est inégale et le restera au fil de l'évolution du climat, de la démographie, des pollutions...

Pour répondre aux besoins il sera nécessaire de trouver des solutions à différentes échelles. Le partage de cette ressource et les modes de consommation seront amenés à changer.

2. Le remplissage des piscines est réglementé en cas de sécheresse.

En tout état de cause, bâcher sa piscine permet de limiter une évaporation inutile et éviter la noyade d'insectes.

Où que vous vous trouviez, vous êtes forcément sur un bassin versant, c'est-à-dire que votre comportement quotidien influe sur un milieu aquatique.

La lecture de ce livret donne les clés pour apporter votre positive attitude ...

On peut citer quelques pistes :

- Utilisation quotidienne économe de l'eau chez vous, sur votre lieu de travail, en vacances (économies d'eau, utilisation de produits ménagers respectueux de l'environnement et des milieux aquatiques)
- Aménagement de votre domicile et choix des végétaux d'agrément adaptés (peu gourmands en eau, pas de plante invasive, limiter les surfaces imperméabilisées) et pratiques d'entretien respectueuses de l'environnement (l'utilisation des pesticides par les particuliers est interdite depuis 2017)
- Travaux de bricolage écologiques (peintures, colles, ...) ou du nettoyage et entretien de votre véhicule sans pollution
- Respect de la réglementation sur les forages individuels (réalisation dans les règles de l'art, déclaration, protection).
- Activités de pleine nature respectueuses de la vie aquatique.
- Usage prolongé des biens de consommation qui ont nécessité beaucoup d'eau pour leur fabrication (vêtements, papier, ...).
- Soins de ne pas jeter sur la voie publique ou dans la nature des déchets qui finiront par rejoindre les cours d'eau puis la mer.

Autoévaluez votre consommation en eau domestique

Le standard de consommation moyenne d'eau habituellement admis dans un foyer est de 150 litres par jour et par habitant.

Comparez ce chiffre avec le volume qui est mentionné sur votre facture d'eau.

Par exemple, pour une famille de 4 personnes, le standard de consommation annuelle se calcule comme suit :

4 x 150l x 365j = 219 000 litres, soit 219 m³/an.

Réduire sa consommation d'eau est bon pour l'environnement et pour votre facture.



LE SAVIEZ-VOUS ?

Depuis quelques années le concept d'eau virtuelle permet de mettre en évidence des consommations d'eau insoupçonnées.

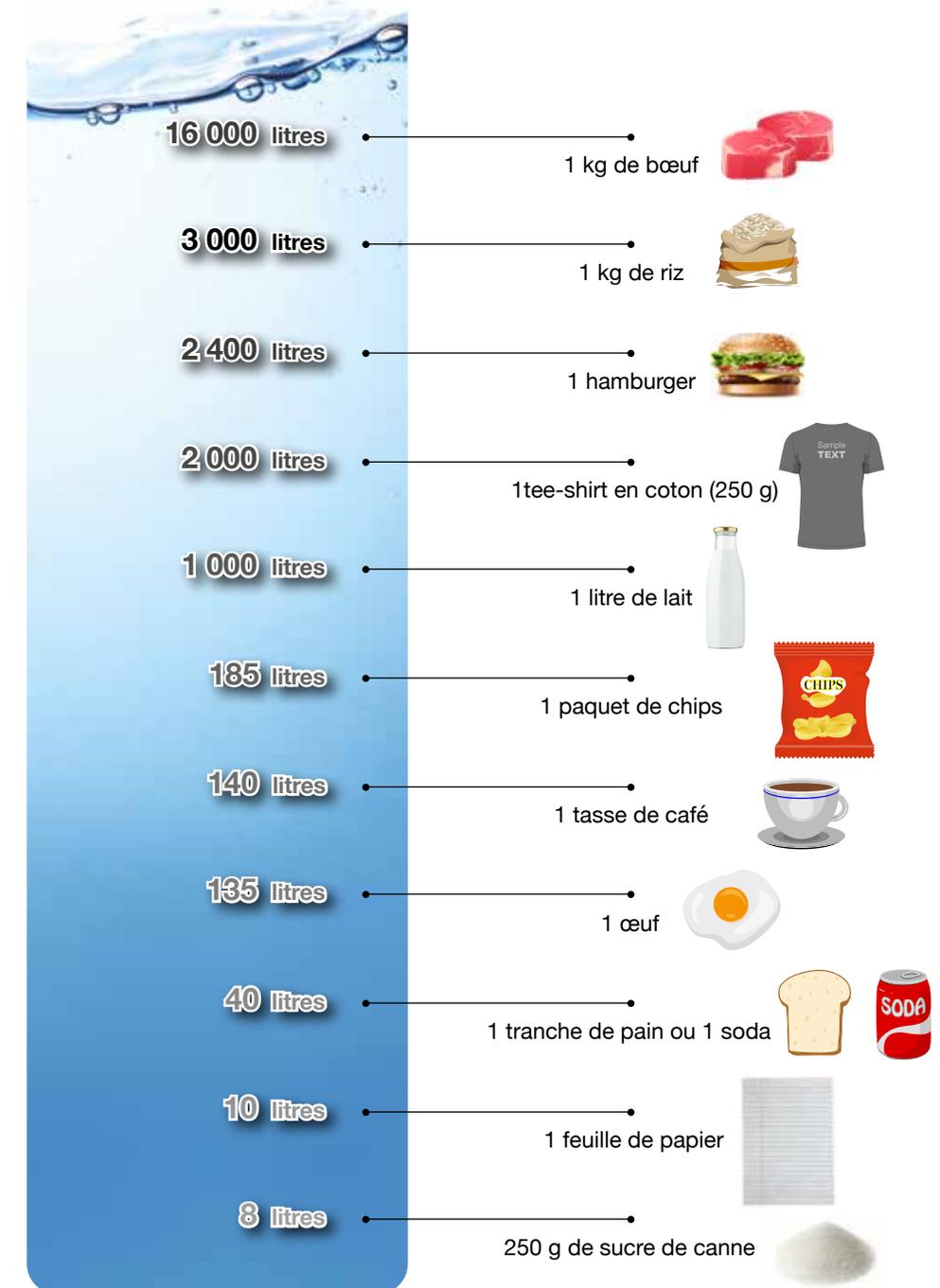
Il s'agit dans ce cadre de mesurer la quantité d'eau globale nécessaire à la production de biens industriels, agricoles, ou de services.

C'est une manière de donner à l'eau, patrimoine commun, une valeur marchande bien réelle...

Peut-être pour une meilleure prise de conscience et protection.

<https://www.cieau.com/le-metier-de-leau/ressource-en-eau-eau-potable-eaux-usees/eau-virtuelle-empreinte-eau-quest-ce-que-cest/>

L'eau virtuelle, une nouvelle conscience de l'eau



GLOSSAIRE

Alluvions : dépôts de sédiments transportés par un cours d'eau

Anthropique : qui résulte de l'intervention de l'homme

Artésien : se dit d'un forage ou d'un puits donnant un jaillissement spontané d'une nappe captive

Assec : état d'un milieu aquatique pendant la période où il se trouve sans eau

Autoépuration : ensemble de processus biologiques permettant à un milieu aquatique d'éliminer une pollution

Amont / Aval : vers la source / vers l'embouchure d'un cours d'eau par rapport à un point considéré

Benthique / Pélagique : qui vit sur le fond / en pleine eau

Biotope : milieu défini par des caractéristiques physicochimiques stables et abritant une communauté d'êtres vivants (ou biocénose). Le biotope et sa biocénose constituent un écosystème.

Canal d'irrigation : canal transportant l'eau pour l'irrigation gravitaire des terres agricoles

Canal d'assainissement : canal de collecte des eaux d'écoulement provenant des terres agricoles

Continuité écologique : elle garantit la libre circulation des espèces et des sédiments tout au long du cours d'eau

Débit réservé : débit minimal d'eau imposé par l'autorité administrative au regard des prélèvements, pour garantir le fonctionnement du milieu aquatique

Étiage : niveau annuel bas d'un cours d'eau

Exurgence / résurgence : sortie d'eau souterraine

Frayères : zone de reproduction de poissons

Géothermie : énergie qui utilise la chaleur des profondeurs de la terre ou des eaux souterraines

Gravitaire : se dit d'une circulation d'eau passive, utilisant uniquement la pente (par opposition à un pompage actif)

Hydrogéochimie : science qui utilise l'analyse des composés chimiques de l'eau pour connaître leur provenance et le fonctionnement des eaux souterraines

Hydromorphologie : science qui étudie la configuration et l'évolution du façonnage du lit d'un cours d'eau par l'effet de l'eau

Hygrophile : qui aime l'humidité, qui vit dans les milieux humides

Karstifié : se dit d'une roche, en particulier calcaire, qui subit une érosion hydrochimique et hydraulique

Oligotrophe : eau pauvre en éléments nutritifs (nitrate, ammonium, phosphore, potassium, ...)

Permafrost : terme géologique qui désigne un sol dont la température se maintient en dessous de 0°C

Pédologie : science qui étudie le sol

Petit chevelu : expression consacrée au réseau d'affluents secondaires et de ruisseaux d'un bassin versant

Piézométrie : mesure du niveau de la nappe par rapport au sol

Pluvio-nival : qui dépend à la fois de la pluie et de la fonte de neige

Ripisylve : végétation de bord de cours d'eau ou forêt alluviale (cf. p12)

Rivière en tresse : aspect particulier d'une rivière composée de bras séparés de bancs de graviers ou iscles

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (issu de la Directive Cadre sur l'Eau)

Travertin : roche sédimentaire calcaire d'origine biochimique, concrétionnée ou vacuolaire, qui se forme par précipitation du carbonate de calcium, à l'émergence de sources calcaires.

POUR EN SAVOIR PLUS

- Sur l'eau en général

www.eaurmc.fr/

www.observatoire-eau-paca.org/

www.bouches-du-rhone.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et-technologiques/La-secheresse

www.grec-sud.fr/wp-content/uploads/2017/08/

GREC-PACA-Cahier-Ressource-en-eau-BAT-HR-TDC2.pdf

- Sur les milieux aquatiques

Le Rhône en 100 questions

www.graie.org/zabr/index.htm (ouvrages/le Rhône en 100 questions)

www.symadrem.fr/

www.observatoire-rhonemediterranee.fr/

www.palissade.fr/

www.parc-camargue.fr/

www.smavd.org/

www.parcduverdon.fr/fr/gestion-de-leau/intro

www.saba-arc.fr/

www.syndicat-huveaune.fr/

<https://aquatheque.maisonregionaledeleau.org/>

www.etangdeberre.org/

www.departement13.fr/nos-actions/environnement/parcs-et-domaines-departementaux/

Atlas de la faune remarquable des Bouches-du-Rhône- Biotope éditions

Atlas de la flore remarquable des Bouches-du-Rhône- Biotope éditions

GCP ripisylves méditerranéennes et chauves-souris. Enjeux et conservation

- Sur les eaux souterraines

www.brgm.fr/regions/reseau-regional/provence-alpes-cote-azur

www.symcrau.com/

- Sur les usages de l'eau

www.cnr.tm.fr

www.gesper.eu/ressources/nos-publications/publications-eau.php

www.peche13.fr/wp-content/uploads/2019/12/guide-pour-web-2020.pdf

www.facebook.com/Fédération-de-pêche-des-Bouches-du-Rhône-872781146167293/

www.paca.ars.sante.fr/eau-du-robinet-0

www.edf.fr/sites/default/files/Hydraulique/page%20durance%20verdon/

plaquette_edf_hydraulique_paca.pdf

- Sur le patrimoine

www.arles-antique.cg13.fr

- Sur la biodiversité Nature de Provence

Webdoc : <https://nature-de-provence.fr>

Autres livrets de nature de Provence

REMERCIEMENTS

Ce livret a pour ambition de faire (re)découvrir la richesse des milieux aquatiques des Bouches-du-Rhône et éveiller la curiosité.

Les nombreux acteurs impliqués agissent dans l'objectif partagé de préserver la ressource et les milieux aquatiques afin de soutenir la biodiversité, la qualité de vie et assurer les usages liés à l'eau.

Un grand merci à ceux qui ont contribué à ce projet :

- Maison régionale de l'Eau (Gwénohé Le Guellec et Catherine Nicolas)
- Fédération départementale de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques des Bouches-du-Rhône (Sébastien Conan et Adrien Rocher)
- Syndicat d'Aménagement du Bassin de l'Arc (Maxime Lenne)
- Musée départemental de l'Arles antique (Nicolas de Larquier)
- Syndicat Mixte d'études et de gestion de la nappe de Crau (Charlotte Alcazar et son équipe)
- Syndicat mixte du bassin versant de l'Huveaune (Roxane Roy et Estelle Fleury)
- Syndicat mixte d'aménagement de la Vallée de la Durance (François Boca et Odilon Desmoulins)
- Métropole Aix-Marseille-Provence (Laurent Gibelo)
- Le GIPREB-syndicat mixte (Raphaël Grisel et Élisabeth Le Corre)
- Parc naturel régional de la Sainte-Baume (Aude Mottiaux et Thierry Darmuzey)
- Migrateurs Rhône Méditerranée (Pierre Campton et Géraldine Verdot)
- Société du Canal de Provence (Thierry Roux et Isabelle Girousse)
- Société des Eaux de Marseille Métropole (Jean Coconi et Claire Guillon)
- Conservatoire des Espaces Naturels
- Conservatoire botanique national méditerranéen (Mathias Pires)

Un très grand merci également à l'ensemble des photographes et illustrateurs qui ont accordé les droits pour la réalisation de ce travail :

Benjamin Adam, Claude Agnes, Lionel Alegre, Bruno Arfib, Jean-Claude Arnoux, Olivier Briand, Antoine Carrouée, Rémi Chappaz, Claude David, Gérard Degoutte, Quentin Febvay, Alain Golea, Jean-Paul Herbecq, Bernadette Huynh-Tan, Astrid Lanneau, Gwénohé Le Guellec, Pierre-Olivier Mattei, Henri Michaud, Laurent Mignaux, Camille Moirenc, Yves Morvant, Julien Renet, Christian Rombi, Cédric Roy, Jean-Claude Tempier, Claudine Trezzy, Julien Ugo, ICONOPHOT, INRAE.

Rédaction : Claudine Trezzy

Relecture : Michel Bourrelly, Olivier Briand, Anielle Hoarau, Béatrice Orelle, Valérie Rossi

Réalisation graphique : Ingrid Jammes - Département 13

Cartographie : Thierry Vinas

Dépôt légal octobre 2020

