synapse

Réseau national des acteurs
de l'écologie industrielle et territoriale

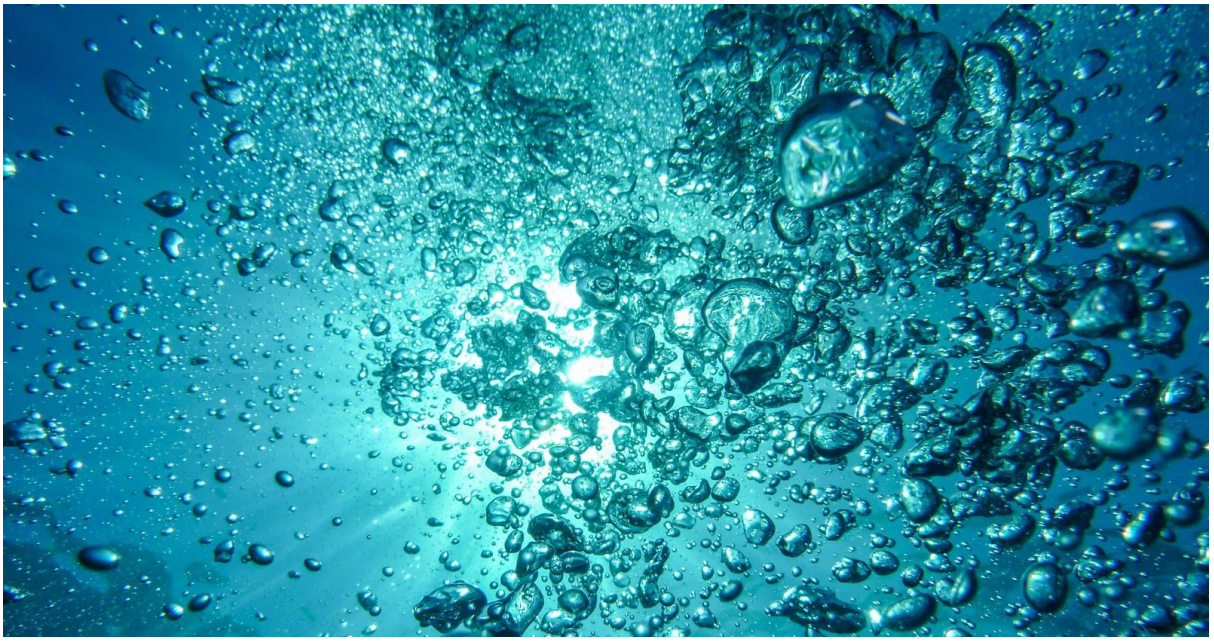
Note de veille n°5

L'EAU

Décembre 2019

En tant que champ scientifique, l'écologie industrielle et territoriale vise à rendre compatible le fonctionnement de la Biosphère avec les activités humaines. Elle s'intéresse ainsi en premier lieu à la réduction des consommations de ressources, fossiles ou renouvelables, et à la restauration de la qualité des écosystèmes. À travers ses notes de veille, le Réseau SYNAPSE souhaite renouer avec ces finalités en réalisant des focus thématiques sur leur contenu.

Ainsi, tous les deux mois, les animateurs du Réseau SYNAPSE vous proposent une note de veille qui explore une ressource spécifique en tension, sa disponibilité, ses contraintes, les innovations et la réglementation qui s'y rapportent.



L'EAU, URGENCE DÉCLARÉE.

L'eau est indispensable à la vie, elle est l'élément le plus important de notre planète. Partout et nulle part à la fois, elle ne cesse de transiter, passant d'un état solide, puis liquide et gazeux. Le cycle de l'eau est une boucle qui se répète indéfiniment, mais son caractère cyclique ne signifie pas pour autant que la ressource est infinie. Ce bien commun de l'humanité est précieux et tarissable. Avec le changement climatique, la ressource en eau se dégrade et plus de la moitié de la population mondiale vivra dans des régions soumises au stress hydrique d'ici 2025, selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).[1]

L'actualité de cette année 2019 en témoigne avec l'Inde, pays d'1,3 milliard d'habitants, où près de la moitié de la population fait face à une crise de l'eau. Plus de 20 villes du pays auront épuisé leurs nappes phréatiques d'ici deux ans. En France, la société civile de Nouvelle Aquitaine est souvent alertée sur la diminution de l'eau douce de surface sous l'effet du changement climatique et ses conséquences sur l'ensemble des usages et la qualité de ces eaux.[2] La région se prépare à un manque d'eau dont les conséquences les mèneront à faire des choix draconiens entre alimenter les usines, les champs, les populations ou refroidir les centrales nucléaires.[3]

Une nécessaire adaptation doit être induite par les effets du changement climatique. L'eau ne constitue pas seulement un bien écologique ou économique, mais aussi un bien social. Les scénarios autour de l'eau frôlent le concept d'effondrement, puisque la situation ne fera que s'aggraver et que notre dépendance en eau ne fera qu'augmenter.

Alors comment s'y préparer et mettre la question de l'eau, centrale à un modèle d'activités humaines soutenables, où sa politique, sa gouvernance, son organisation permettent une résilience dans l'écosystème ? Nous verrons dans cette note de veille quelles sont les innovations et organisations

[1] Rapport Mondial des Nations Unies "L'eau dans un monde qui change"
[2] Rapport AcclimaTerra "anticiper pour agir" 2018
[3] Rapport sénatorial "Eau, urgence déclarée" 2014

exemplaires en EIT et économie circulaire limitant les impacts environnementaux sur l'eau et s'inscrivant dans des boucles vertueuses.

ETATS DES LIEUX

Bien que le **droit fondamental à l'eau** et à l'assainissement soit largement reconnu par les États membres de l'ONU, les inégalités perdurent. Selon l'organisation, 2,1 milliards de personnes n'ont pas accès à des services d'eau potable gérés de manière sûre (soit une personne sur trois dans le monde n'ayant pas accès à l'eau salubre) et 4,5 milliards de personnes manquent de services d'assainissement gérés de manière sûre[4].
Les ressources en eau sont intrinsèquement associées à **toutes les dimensions du développement** (sécurité alimentaire, promotion de la santé et réduction de la pauvreté par exemple), tout en contribuant à la croissance de l'agriculture, de l'industrie et de la production énergétique, ainsi qu'à la préservation de la santé des écosystèmes. Le secteur de l'agriculture (irrigation, élevage et aquaculture) est de loin le premier consommateur d'eau, puisqu'il est responsable chaque année de 69 % des prélèvements effectués sur la planète, contre 19 % pour l'industrie (production énergétique notamment) et 12 % pour les ménages[5].

Le **Programme de développement durable à l'horizon 2030**, adopté à l'unanimité par les 193 États Membres de l'Assemblée générale des Nations Unies, place toute l'importance de la gestion durable des ressources en eau douce et des écosystèmes pour le développement social et la prospérité économique. En effet, les aléas hydrométéorologiques engendrent des processus climatiques ayant des incidences sur le niveau de vulnérabilité des populations. Les flux migratoires, la hausse du niveau des mers, la salinisation des terres agricoles, la sécheresse, les crues, les tempêtes et les inondations sont autant de facteurs accentuant la pression sur la ressource en eau.

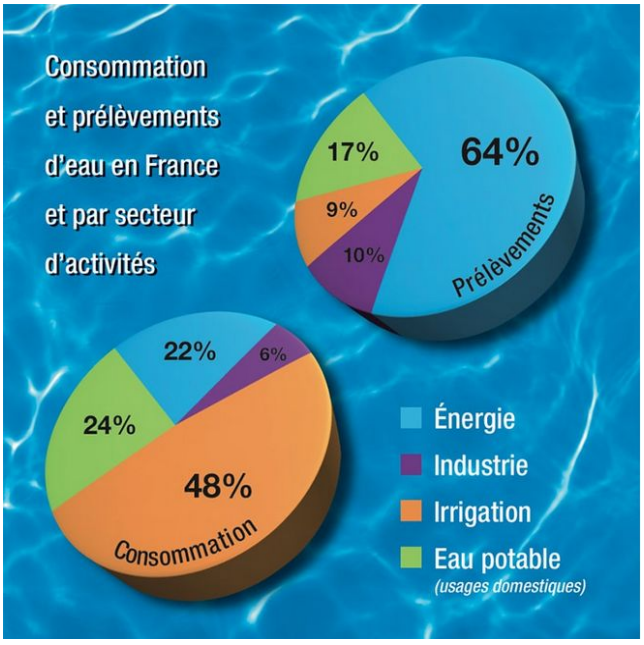
En France, la ressource est globalement suffisante mais les effets du changement climatique se manifestent déjà; non pas par une diminution significative des précipitations mais par un **allongement des périodes de sécheresse et une réduction des périodes de pluies**.[6] Selon le rapport d'information de l'Assemblée nationale de 2018 sur la Ressource en Eau, depuis le milieu des années 2000, le volume d'eau douce prélevée pour satisfaire les principaux usages de l'eau baisse, que ce soit pour la production d'eau potable ou pour les usages industriels et le refroidissement des centrales électriques. La France devra dans le respect de la biodiversité, maintenir le soutien de l'étiage et de ce fait, **construire des ouvrages permettant de stocker l'eau** pour sécuriser l'approvisionnement des utilisateurs, mais également dans l'intérêt de la nature afin de limiter l'impact dommageable du changement climatique.

Selon le rapport syndical des énergies renouvelables, l'**hydroélectricité en France** constitue la deuxième forme de production derrière l'énergie nucléaire. Elle représente 13% de la production

[4] Chiffre de l'ONU sur la thématique "eau"
[5] Rapport de synthèse 2018 sur l'objectif de développement durable 6 relatif à l'eau et à l'assainissement par UNITED NATION
[6] Rapport d'information Assemblée nationale La ressource en eau 2018

électrique française[7], contre 5% pour l'éolien et 2% pour le solaire. La production hydroélectrique joue un rôle majeur dans la sécurisation de la ressource en eau des collectivités locales et dans l'aménagement du territoire. EDF gère un stock d'eau issu des réservoirs hydroélectriques de 7,5 milliards de m3 d'eau, soit 75 % des réserves d'eau de surface en France. La valeur pour les territoires créée par cette gestion, va au-delà de la seule production d'électricité car elle permet à d'autres activités de se développer : tourisme, eau potable, irrigation agricole, soutien d'étiage, lutte contre les inondations, navigation…

Les prélèvements et les consommations d'eau en France



Différencier "eau consommée" et "eau prélevée"

Pour bien comprendre la disparité dans la répartition entre les usages de l'eau prélevée et consommée, il faut bien distinguer ces deux notions. **Les prélèvements** désignent la quantité d'eau prélevée dans le milieu naturel puis rejetée après utilisation (donc à nouveau disponible), tandis que **la consommation** correspond à une quantité d'eau prélevée, réellement consommée, absorbée. Elle ne peut pas être renvoyée directement dans la nature après usage.

Source : Centre d'information sur l'eau

Selon le Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS), **33,4 milliards de m³ d'eau ont été prélevés en France métropolitaine en 2009** (soit 520m³/personne), pour satisfaire l'ensemble des besoins des différents secteurs d'activités. Ce chiffre est bien inférieur à la moyenne des pays les plus développés (OCDE : 920 m³/personne) et se situe dans la moyenne européenne (550 m³).

La production d'énergie en France représente 64% de l'eau prélevée qui est essentiellement utilisée pour le refroidissement des centrales thermiques et nucléaires. Ces volumes sont ensuite très rapidement restitués à la nature, à l'endroit même où ils ont été prélevés. La ressource est donc disponible localement et la quantité d'eau effectivement consommée est faible.

À l'inverse, l'**activité agricole équivaut à 9% des prélèvements.** Cette eau étant, pour partie, utilisée pour irriguer les plantes, infiltrée dans le sol ou encore évaporée, la quantité d'eau effectivement consommée est, en revanche, importante : 48%. L'eau de pluie utilisée directement par les cultures n'est pas comptabilisée.

Les activités industrielles sont utilisatrices d'eau, ce qui explique la concentration des sites industriels dans les grandes vallées fluviales. L'utilisation de l'eau répond à des besoins très variés, en raison de son rôle dans l'alimentation humaine et de ses propriétés physico-chimiques qui en font un solvant naturel présent en abondance. Une eau utilisée en premier lieu, en tant que produit d'alimentation, elle entre dans la composition de nombreux aliments et boissons. L'eau est par ailleurs un fluide mobilisable en quantités importantes sous forme liquide ou gazeuse. Elle peut donc être utilisée pour le refroidissement de machines ou de pièces, le transport d'objets ou la pressurisation par exemple.

[7] Rapport Syndicat des Enr L'hydroélectricité: les chiffres en France et dans le Monde " 2012

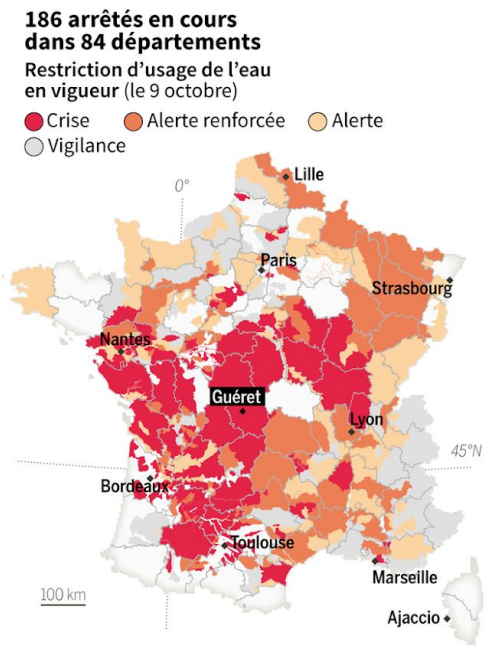
Pollution et qualité de l'eau

Selon le service public d'information sur l'eau, **la qualité de l'eau et des milieux aquatiques se dégrade**. En effet, les activités humaines conduisent à l'introduction de nombreuses substances polluantes dans l'eau et les milieux aquatiques, soit par rejet direct dans l'eau dans le cas des pollutions ponctuelles, soit par une pollution diffuse de tout le bassin versant. Les conséquences de la pollution des milieux aquatiques sont multiples. Elles conduisent à des mortalités massives d'espèces, mais elles ont aussi des effets moins visibles : une eutrophisation des milieux, des effets toxiques à plus ou moins long terme, des maladies ou des perturbations endocriniennes.

La lutte contre les pollutions est un enjeu majeur du Ministère de la Transition écologique et un plan d'actions contre les PCB (polychlorobiphényles), les micropolluants et les algues vertes est déployé depuis juin 2019. A noter qu'un clivage existe entre le milieu urbain où l'eau est globalement de bonne qualité et les contrôles fréquents, et le milieu rural où la qualité de l'eau est plus aléatoire. Le plan Écophyto vise à réduire l'utilisation des produits phytosanitaires (communément appelés pesticides) en France tout en maintenant une agriculture économiquement performante. La généralisation et l'emploi des pesticides avec l'augmentation considérable de la productivité agricole dégradent l'environnement, notamment à travers la pollution des rivières et des nappes. Selon un rapport de l'INRA[8], la compréhension des phénomènes de pollution des eaux par les pesticides et la mise au point de stratégies visant à les limiter sont des enjeux de recherche majeurs pour concilier productivité agricole et respect de l'environnement. Les approches doivent prendre compte différentes échelles; le sol, la parcelle agricole, le bassin versant, dans une démarche pluridisciplinaire qui associe étroitement les partenaires scientifiques et professionnels.

Zoom sur les restrictions d'eau en France

Pour faire face à une insuffisance des ressources en eau, certains départements sont amenés à prendre des mesures exceptionnelles de limitation ou de suspension des usages de l'eau.



Les zones où l'on irrigue le plus en France sont également celles qui sont les plus touchées par les restrictions d'utilisation d'eau. Compte tenu de la sécheresse qui a sévi en 2019, pas moins de 84 départements ont connu des restrictions d'eau cet été (cf. carte ci-après), dont 37 ont été déclarés en situation de « crise », soit l'échelon le plus élevé des restrictions d'utilisation de l'eau qui interdit les prélèvements agricoles.

Le site internet Propluvia proposé par le ministère de la Transition écologique et solidaire recense sur une carte tous les arrêtés de restriction d'eau département par département.

Les arrêtés sécheresse ne peuvent être prescrits que pour une durée limitée pour un périmètre déterminé. Ils doivent assurer l'exercice des usages prioritaires, plus particulièrement la santé, la sécurité civile,

[8] Rapport La lutte contre la pollution des eaux par les pesticides
Limiter les apports, réduire les fuites

l'approvisionnement en eau potable et la préservation des écosystèmes aquatiques, tout en respectant l'égalité entre usagers des différents départements et la nécessaire solidarité.

Source : Météo France, Propulvia. Infographie Le Monde

QUELLES SOLUTIONS ?

En écologie industrielle et territoriale…

- **Le <u>site de Bazancourt</u>: un exemple d'écologie industrielle sur la gestion des eaux**

Site de Bazancourt (51) au Nord de Reims - Bassin Seine-Normandie

Le site Les Sohettes est un parc d'activités où travaillent 1000 personnes sur une étendue de 160 hectares dédiés à l'industrie agro-alimentaire. Le site se révèle être pionnier en matière d'écologie industrielle et territoriale et tisse plusieurs dizaines de connexions entre les différents acteurs du site autour de bassins d'eaux réutilisés. La sucrerie Cristal Union est à l'origine des démarches collaboratives autour du recyclage de l'eau puisque la betterave sucrière, utilisée pour la production du sucre, contient 75% d'eau. « *L'idée de stocker cette ressource excédentaire et de la réutiliser a marqué le début d'une approche visionnaire avec pour effets de limiter nos prélèvements et nos rejets dans le milieu naturel et de rendre des services aux entreprises implantées sur le site et aux exploitations agricoles voisines*» explique Jean-Michel Aune, le directeur. Ainsi, chaque année, 50 000 m3 d'eau condensée sont stockés et permettent une économie d'eau pour le lavage de produits et matériels, la production de vapeur pour les chaudières, l'épandage agricole etc.

- **L'interconnexion des réseaux d'eau pour faire face à la pénurie d'eau en Creuse**

Certains départements français comme la Creuse et la Corrèze ont connu un tel niveau de sécheresse cet été, que de nombreux villages ont dû se faire livrer de l'eau en camion-citerne. En septembre, après l'été le plus sec depuis 1947, le maire de Guéret a bien cru que l'alimentation en eau allait être coupée.
Dans ce contexte de sécheresse historique, l'agence de l'eau, organisme de l'Etat, a demandé au conseil départemental de la Creuse de réfléchir à une interconnexion des dizaines de réseaux d'eau indépendants de la Creuse à travers un schéma départemental d'adduction de l'eau potable. Cette mutualisation de la ressource permettrait d'alimenter les villes de la même façon et de pallier au tarissement ainsi qu'aux étés de sécheresse.

- **La station d'épuration doublement mutualisée à Plougonven, Plourin-lès-Morlaix**

Le projet a été mené par le syndicat des eaux de Pen-ar-Stang et a débuté en 2013, suite au diagnostic de fin de vie (vétusté et hors normes) des deux stations d'épuration de Plougonven et Plourin-lès-Morlaix, après quarante ans de loyaux services. Par ailleurs, un arrêté provisoire de rejet

de la station de Kersody à Plourin-lès-Morlaix expirait fin 2017, conduisant à la réalisation d'une nouvelle station de traitement des eaux. L'idée d'une station d'épuration mutualisée est apparu pertinente puisque les deux chantier devaient être programmés dans le même temps, « Cela réduit le coût de moitié », avait indiqué le maire de Plourin, Guy Pennec, à l'époque.

En valorisation, gestion et optimisation de l'eau…

- **La valorisation de l'urine**

L'agence de l'Eau Seine-Normandie subventionne jusqu'à 80% les projets de séparation à la source d'urine vue comme "un liquide salubre très concentré en nutriments variés… Elles contiennent surtout ce que le corps n'a pas réussi à digérer et 75% d'eau" explique Fabien Esculier, chercheur et coordinateur du programme de recherche et action OCAPI (Optimisation des cycles Carbone, Azote et Phosphore en ville) au sein de l'École des Ponts ParisTech. Cette gestion circulaire permet de faire de la collecte séparative des urines à la source et est une alternative au tout-à-l'égout.
Une illustration entrepreneuriale est celle de la SCOP ECOSEC, basée à Montpellier qui expérimente de nombreuses solutions de toilettes sèches avec valorisation de l'urine comme fertilisant. Voir le dossier de présentation.

- **La gestion et récupération des eaux pluviales**

Crépy-en-Valois, ville de 15 475 habitants, située à l'Est de l'Oise, a fait de la gestion pluviale une priorité en matière de sécurité et santé publique, de développement urbain et d'adaptation au changement climatique. L'objectif étant de rendre la ville perméable en favorisant l'infiltration grâce à des méthodes innovantes lui permettant de gérer l'eau "là où elle tombe". Des bassins d'infiltration naturelle et de rétention d'eau sont créés sur des terrains de jeux ou de simples espaces de vies naturalisés.
De plus, Astee, Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement, a mis à disposition un guide technique pour la "récupération et utilisation de l'eau de pluie" destiné aux particuliers, aux acteurs de la construction et de l'urbanisme (maîtres d'ouvrage publics ou privés, maîtres d'oeuvre, bureaux d'étude), ainsi qu'aux responsables et gestionnaires des services d'eau et d'assainissement.

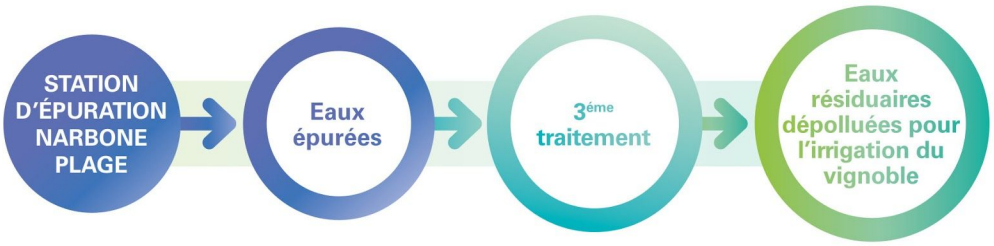
- **L'optimisation de l'eau avec l'agroécologie**

Face à la grande consommation d'eau pour certaines cultures, l'agroécologie préconise des méthodes pour limiter les prélèvements d'eau : choisir des espèces végétales adaptées aux conditions climatiques de nos régions; utiliser des systèmes économes en eau comme la micro-irrigation, c'est à dire calculer la quantité d'eau précise dont la plante a besoin, arroser au pied de la plante et n'apporter que la quantité d'eau nécessaire ; préserver l'humidité du sol en le couvrant avec de l'écorce ou des rameaux d'arbres broyés, etc. Dans l'exemple de l'humus, préconisé en agroécologie par l'utilisation du compost, l'humus a la capacité de retenir jusqu'à cinq fois son propre poids en eau. Certains composts retiennent jusqu'à dix fois leur poids en eau. Le compost est donc un bon moyen de lutte contre la sécheresse.
Face à l'exemple du maïs dans l'agriculture intensive, l'agroécologie propose l'exemple du sorgho, plante qui a besoin de moins d'eau pour pousser. Le sorgho présente l'énorme avantage de supporter la chaleur et la sécheresse. Elle s'adapte facilement au sol. Cette plante robuste pousse dans les régions à climat chaud ou tempéré. Dans nos régions, il peut se passer d'irrigation. En France, le sorgho est principalement cultivé pour l'alimentation animale.
https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/concept-agroecologie.pdf

- IRRIALT'EAU, **Un projet d'eau alternative pour l'irrigation de vignes de Gruissan**

La réutilisation des eaux usées (water reuse en anglais) est une filière promise à un bel avenir, notamment dans les régions comme l'Occitanie, où la pression démographique ne coïncide pas forcément avec la disponibilité de la ressource hydrique lors des pics estivaux de fréquentation

touristique. C'est également le cas à l'international où ce marché connaît une progression constante depuis plusieurs années, du fait de pressions accrues sur les ressources.



Ce projet consiste à réutiliser l'eau de la station en complétant le processus existant d'épuration par un traitement tertiaire spécialement conçu pour cet usage, permettant ainsi de garantir la qualité requise pour l'irrigation. Cette eau résiduaire dépolluée devient ainsi une ressource alternative à une eau d'irrigation que les viticulteurs ne sont pas autorisés à prélever dans le milieu naturel.
Sources : AFNOR, COOP de France.

- **Des boucles d'eau tempérée à énergie géothermique**

Un "Fond Chaleur" a été créé par la promesse de l'Etat sur les énergies renouvelables et géré par l'Ademe, finançant le secteur des boucles d'eau tempérée à énergie géothermique. Le principe de la boucle d'eau tempérée repose sur un réseau de distribution d'eau basse température (généralement comprise entre 10 et 25°C) vers les sous-stations des bâtiments raccordés à cette boucle.[9] Dans ces sous stations, sont installées les pompes à chaleur destinées à produire l'eau chaude pour le chauffage et le cas échéant l'eau chaude sanitaire et l'eau froide/l'eau glacée pour le rafraîchissement/climatisation. On parle alors de systèmes de production « décentralisée » par opposition aux systèmes de production centralisée qui peuvent desservir des réseaux de chaleur et/ou de froid. La boucle d'eau tempérée peut être alimentée par de multiples sources d'énergie renouvelable et de récupération (EnR&R) qui peuvent ainsi être mutualisées sur un seul réseau

En transformation de l'eau …

- **Le dessalement de l'eau de mer**

Pour assouvir leurs besoins croissants en eau potable et couvrir les besoins dans les zones les plus arides, nombre de pays dépendent de plus en plus largement du dessalement, une idée qui s'est répandue depuis les année 60. Mais ce processus constitue toutefois un danger croissant pour l'environnement et l'ONU dénonce les risques écologiques du dessalement de l'eau dans un rapport (Janvier 2019). En effet, au niveau mondial, **142 millions de mètres cubes de saumure sont rejetés chaque jour par les usines de dessalement.** Or "*sa salinité élevée, ainsi que la « réduction des niveaux d'oxygène dissous dans les eaux réceptrices qui en résulte, peuvent avoir de profondes répercussions sur les organismes vivant au fond des eaux, ce qui peut se traduire par des effets écologiques observables tout au long de la chaîne alimentaire* » Affirme des chercheurs canadiens, néerlandais et sud-coréens selon leur étude parue dans la revue *Science of the Total Environment*.

[9] Fonds Chaleur 2019 - secteur boucles d'eau tempérée à énergie géothermique

Zoom sur le "Parispluie": une valorisation des eaux pluviales à Paris

Paris affiche des objectifs ambitieux : faire de Paris une ville neutre en carbone et convertie aux énergies renouvelables en 2050. La question de l'eau est un enjeu urbain majeur intégré dans des projets d'adaptation et d'atténuation au changement climatique que ce soit pour l'accès à l'eau pour tous, le retour de l'eau dans la ville à travers la baignade, le zonage pluvial ou la désimperméabilisation des sols.

Faire de l'eau de pluie une ressource en la valorisant au plus près de l'endroit où elle tombe, c'est ce que soutient le plan ParisPluie, une petite révolution dans la manière de concevoir la ville et un défi collectif pour adopter les nouvelles façons de composer avec l'eau de pluie, pour le bénéfice de tous. Ainsi, de nombreuses initiatives émergent soutenant la restauration du cycle naturel de l'eau : des programmes de création d'îlots de fraîcheur appelés "cours Oasis" expérimentés dans des écoles et collèges; l'aménagement paysager de voiries favorisant l'infiltration ; la création de jardins de pluie par des bailleurs sociaux; l'implantation de jardins partagés, cultivés et animés par les habitants; l'aménagement de 90 zones humides sur tout Paris d'ici 2030 ; le renforcement du réseau d'eau de fontaine dans l'espace public ; l'ouverture de nouvelles piscines et de nouveaux sites de baignade en eau libre notamment dans la Seine à compter de 2024.

Réglementation

- Le 1er janvier 2016, les **17 Objectifs de développement durable** du Programme de développement durable à l'horizon 2030 – adopté par les dirigeants du monde en septembre 2015 lors d'un Sommet historique des Nations Unies – sont entrés en vigueur. L'objectif 6 vise à garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau. Les cibles de cet objectif couvrent tous les aspects du cycle de l'eau et des systèmes d'assainissement, et leur réalisation est conçue pour contribuer à la réalisation d'autres ODD, notamment en matière de santé, d'éducation, d'économie et d'environnement.
- **La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006.** La Lema comporte cent deux articles, ayant pour objectifs ambitieux de doter la France des outils permettant d'atteindre, en 2015, l'objectif de « bon état des eaux » fixé par la DCE, d'améliorer le service public de l'eau et de l'assainissement, d'organiser l'accès à l'eau pour tous avec une gestion plus transparente et de moderniser l'organisation de la pêche en eau douce. Elle exprime également l'intention de prendre en compte l'adaptation au changement climatique dans la gestion des ressources en eau.
- **Les Grenelle de l'environnement.** La loi du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en oeuvre du Grenelle de l'environnement, dite Grenelle I, précise, en son article 27, que l'État se fixe l'objectif de ne pas recourir aux reports du délai d'atteinte de bon état des eaux en 2015, pourtant autorisé par la DCE, pour plus d'un tiers des masses d'eau.
  L'année suivante, la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite Grenelle II, élargit les moyens pour atteindre cet objectif. À l'issue du second Grenelle, la France confirme son ambition de non-dégradation ou d'atteinte du bon état pour 64 % de ses eaux de surface à l'échéance initialement prévue.

- **La gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations.** Il convient aussi de mentionner les lois de réforme territoriale adoptées récemment et qui comportent un volet environnemental affectant le domaine de l'eau : la loi du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique et d'affirmation des métropoles, dite Maptam, attribue au bloc communal - communes et intercommunalités - une compétence ciblée et obligatoire, la Gemapi, pour gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations.