

Les eaux « non conventionnelles »

**Première partie : définition, caractéristiques,
cadre réglementaire et action de l'Etat**



**Pénurie
d'eau
mondiale**

Croissance
démographique



Dérèglement
climatique global



Evolution des
modes de vie



Sécheresse : la région bat un record depuis cinquante ans

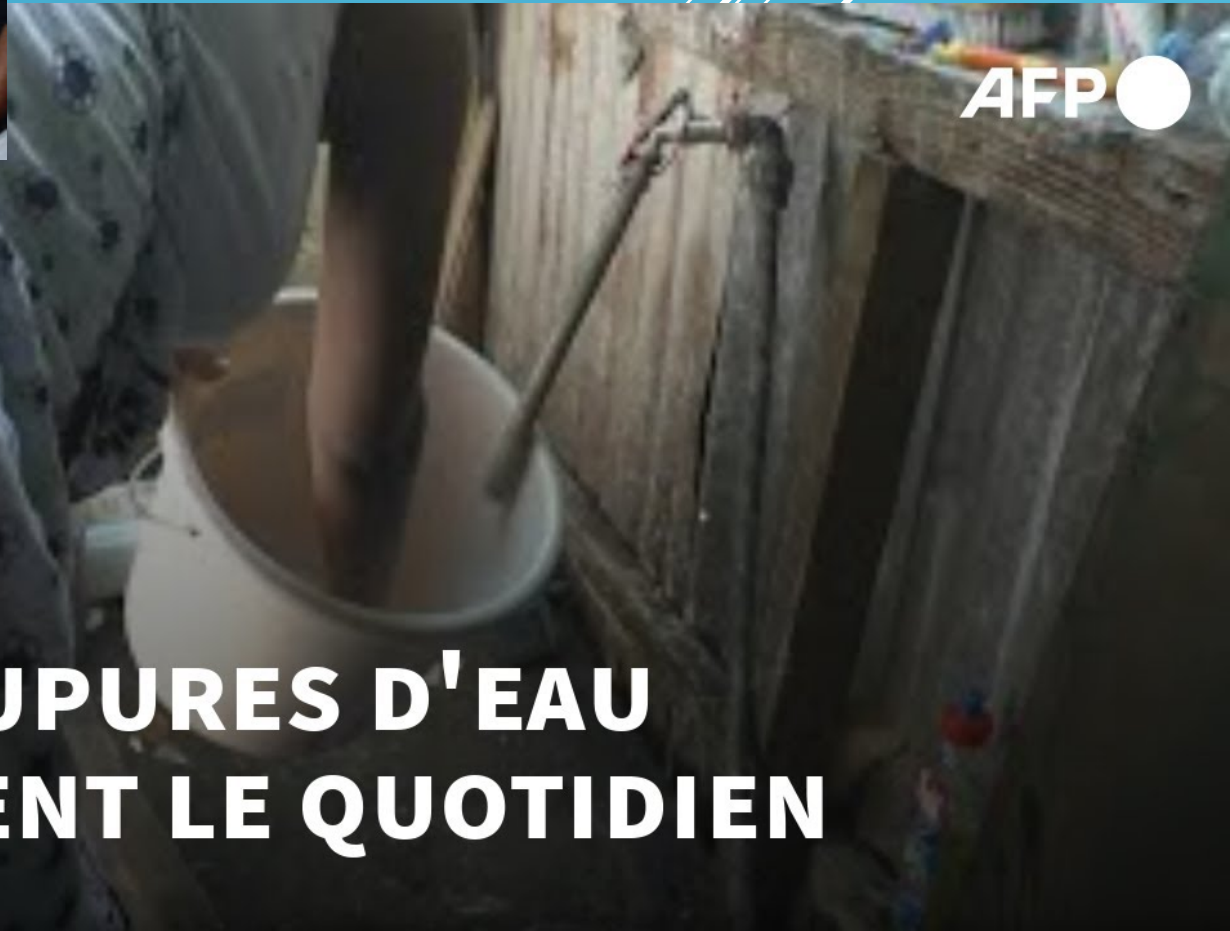
Météo. Le dernier mois aussi sec remonte à 1985, le semestre à 1967.



Des situations amenées
à se répéter...

Un impact fort sur de nombreux secteurs d'activité...





AFP ●

MAYOTTE

**LES COUPURES D'EAU
RYTHMENT LE QUOTIDIEN**



De la pénurie aux conflits d'usage...

BFM TV. 16.12 LE DIRECT

SAINTE-SOLINE (DEUX-SÈVRES)

SAINTE-SOLINE : TENSIONS AUTOUR DE LA BASSINE

ALERTE INFO - Saint-Soline : certains manifestants ont des boules de pétanque et des cocktails molotov (sources concordantes)

L'APREM INFO





Comment gérer au mieux les difficultés croissantes d'approvisionnement en eau ?

Les eaux « non conventionnelles » sont-elles une solution ?

**Première partie : définition, caractéristiques,
cadre réglementaire et action de l'Etat**

Les eaux « non conventionnelles » : définition ?

Les eaux non conventionnelles : définition ?

Terminologie utilisée par **opposition à l'approche « conventionnelle »** en matière de production et d'utilisation de l'eau :

- Exploitation de ressources en eau = eaux de surfaces (fleuves, rivières, lacs) et eaux provenant de nappes souterraines et auxquelles on accède par un puits ou par un forage



Les eaux non conventionnelles : définition ?

Terminologie utilisée par opposition à l'approche « conventionnelle » en matière de production et d'utilisation de l'eau :

- Exploitation de ressources en eau = eaux de surfaces (fleuves, rivières, lacs) et eaux provenant de nappes souterraines et auxquelles on accède par un puits ou par un forage
- Utilisation d'eau « potable » pour tous les usages de la vie courante et pour de nombreux usages industriels



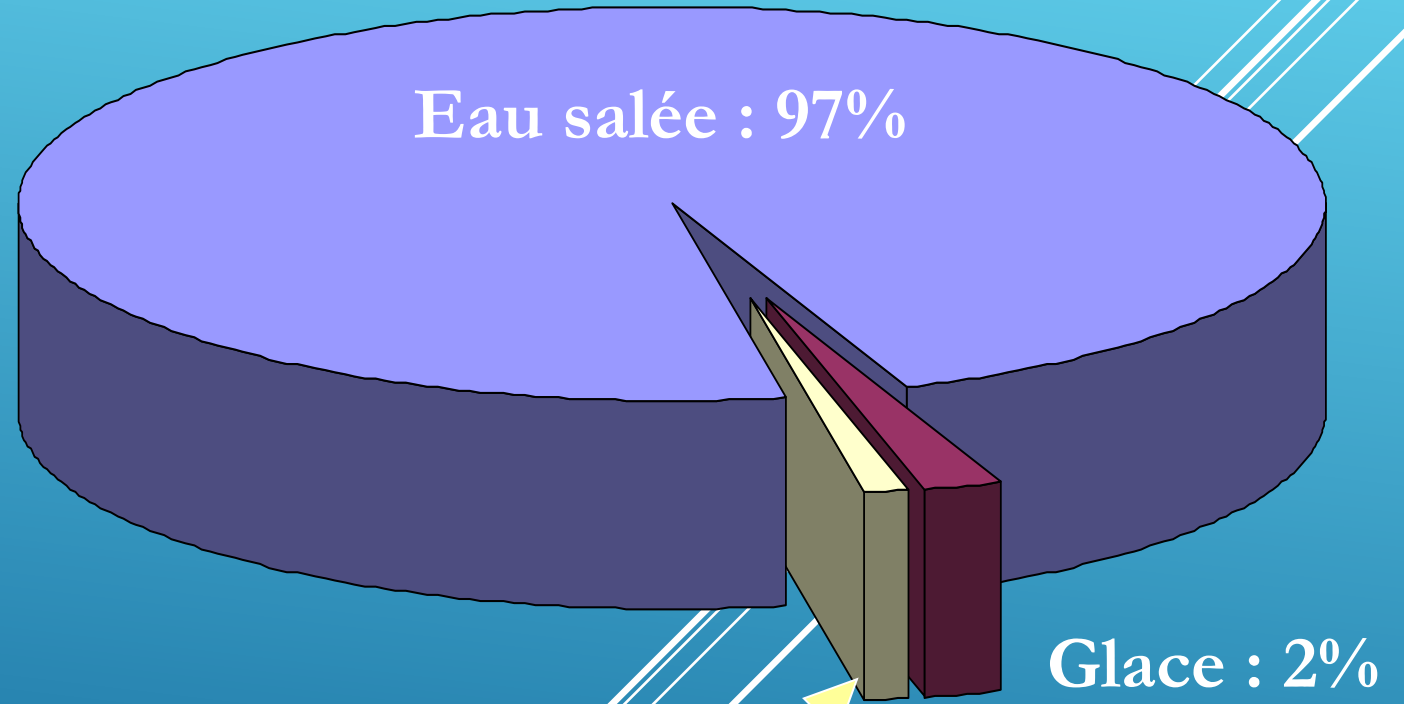
Les eaux non conventionnelles : définition ?

⇒ Les eaux peuvent être « non conventionnelles » du fait :

- **de leur origine** = ressource peu ou pas exploitée jusqu'alors
- **de leur qualité** = eaux non potables, mais utilisées pour des usages traditionnellement réservés aux eaux potables

Les eaux non conventionnelles : définition ?

Les ressources « conventionnelles » en eau ne représentent environ que 1% de toute l'eau existant sur notre planète



**Eau douce à l'état liquide :
moins de 1%**

Les eaux non conventionnelles : définition ?

Ressources en eau non conventionnelles :

- eau de mer, soit 97% de toute l'eau sur Terre
- pluie et brouillard
- vapeur d'eau atmosphérique
- eaux issues des activités humaines : eaux usées, eaux extraites des aliments par exemple lors des processus de déshydratation

**Première partie : définition, caractéristiques,
cadre réglementaire et action de l'Etat**

**Caractéristiques des ressources en eaux non
conventionnelles**

Caractéristiques des ressources en eaux non conventionnelles

L'eau de mer :

- Ressource abondante...
- Nécessité de la dessaler pour pouvoir l'utiliser
- Technologies utilisables : distillation, filtration sous pression (osmose inverse)
- Inconvénients :
 - coût de production
 - rejets toxiques pour les écosystèmes marins

Caractéristiques des ressources en eaux non conventionnelles

L'eau de pluie :

Principale difficulté : production aléatoire

Qualité ?



Caractéristiques des ressources en eaux non conventionnelles

Le brouillard :

- Gouttelettes d'eau liquide en suspension dans l'air
- Capture avec des filets
- Ressource aléatoire....
- Quantités limitées



Caractéristiques des ressources en eaux non conventionnelles

La vapeur d'eau atmosphérique :

- Collecte de la rosée...
- Dispositifs actifs qui réalisent la condensation de la vapeur d'eau atmosphérique.

⇒ Productivité variable selon l'hygrométrie

⇒ Qualité de l'eau ?



Caractéristiques des ressources en eaux non conventionnelles

Les eaux usées :

- Une ressource très abondante
- Un niveau de pollution toujours élevé...



**Première partie : définition, caractéristiques,
cadre réglementaire et action de l'Etat**

Cadre réglementaire et action de l'Etat

Cadre réglementaire et action de l'Etat

Jusqu'à présent :

- **Une réglementation très restrictive**
- **Peu d'expérimentations dans le domaine des eaux non conventionnelles**

(ex : usine de dessalement d'eau de mer à Belle-Ile-en-Mer)

=> un changement d'approche depuis quelques années...

Cadre réglementaire et action de l'Etat

Le plan « eau » gouvernemental (mars 2023) :

« *faire sauter les verrous réglementaires* »

=> Vaste chantier de refonte réglementaire,
partiellement abouti



GOVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

DOSSIER DE PRESSE
30 Mars 2023

53 MESURES POUR L'EAU

PLANIFICATION ÉCOLOGIQUE

PLAN D'ACTION
POUR UNE GESTION
RÉSILIENTE ET
CONCERTÉE DE L'EAU



FRANCE
NATION
VERTE >

Agir • Mobiliser • Accélérer

Cadre réglementaire et action de l'Etat

Les usages régis par le Code de la santé publique :

- tous les usages de la vie courante, boisson, préparation des aliments, hygiène individuelle, nettoyage des locaux, élimination des excréta;
- usages en industrie agroalimentaire lorsque les eaux peuvent entrer en contact de manière directe ou indirecte avec les denrées alimentaires.

Evolutions réglementaires :

- 2023 : réutilisation des eaux usées traitées en **production agroalimentaire** (CSP R.1322-76 à R.1322-86); un arrêté en attente ;
- En attente : arrêté relatif aux **usages domestiques dans l'habitat** des eaux de pluie et des eaux usées traitées.

Cadre réglementaire et action de l'Etat

Les usages régis par le Code de l'environnement :

Evolutions réglementaires :

- 2023 : irrigation des espaces verts avec des eaux usées traitées
- 2023 : irrigation agricole avec des eaux usées traitées
- En attente : utilisation des eaux usées traitées pour le nettoyage de la voirie (et l'hydrocurage des réseaux)

**Mais rien n'est simple
au plan technique et
pratique....**



Les eaux « non conventionnelles »

Deuxième partie : usages actuels

Usages actuels des eaux non conventionnelles

Des initiatives nombreuses dans de très nombreux domaines...

Les arguments pour un choix judicieux et économiquement viable :

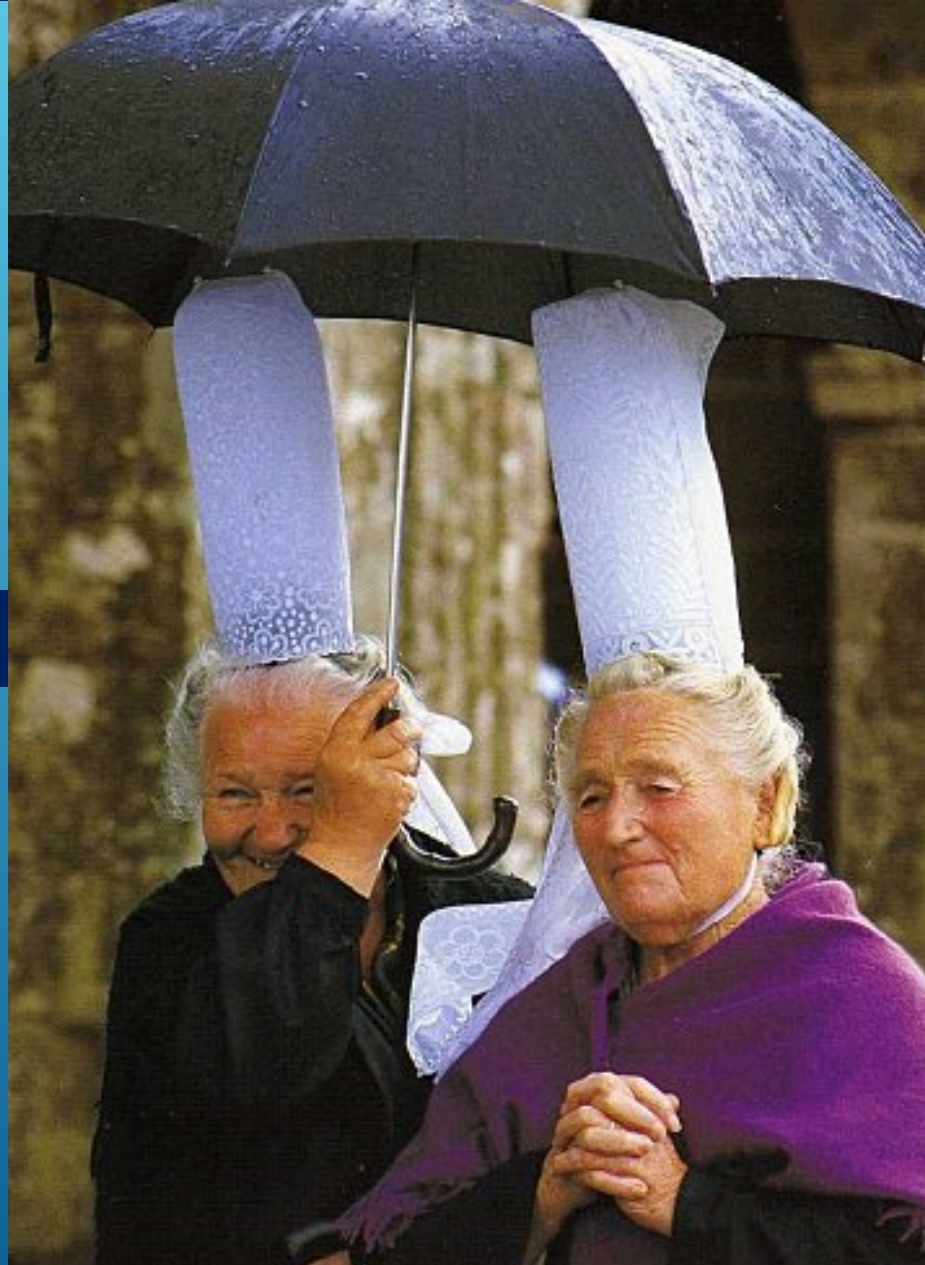
- **Activités à forte consommation d'eau**
- **Activités ne nécessitant pas une parfaite qualité d'eau (risque ?)**
- **Utilisation des ressources les moins polluées pour réduire les coûts de traitement**
- **Faible impact environnemental**

=> *Applications préférentielles pour chaque type d'eau*

Usages actuels des eaux non conventionnelles

Eau de pluie

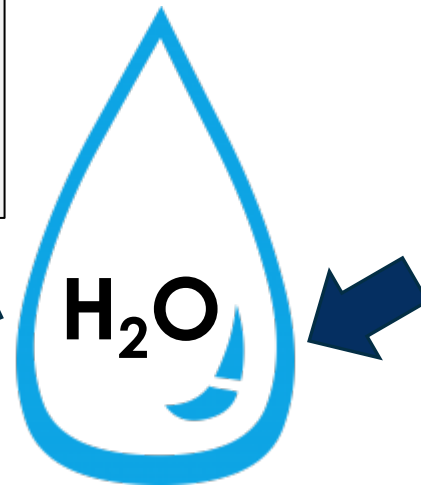
Qualité ? Evitons d'idéaliser ...



Usages actuels des eaux non conventionnelles

Eau de pluie

Echanges avec l'atmosphère :
Poussières, pollens
+/- Bactéries, virus



Echanges avec l'atmosphère :

Polluants gazeux

- ⇒ oxyde d'azote => acide nitreux HNO_2 et acide nitrique HNO_3
- ⇒ dioxyde de soufre => acide sulfureux H_2SO_3 => acide sulfurique H_2SO_4
- ⇒ Composés organiques volatils
- ⇒ Alkyls perfluorés

Usages actuels des eaux non conventionnelles

Eau de pluie

Pollutions apportées lors de la collecte :

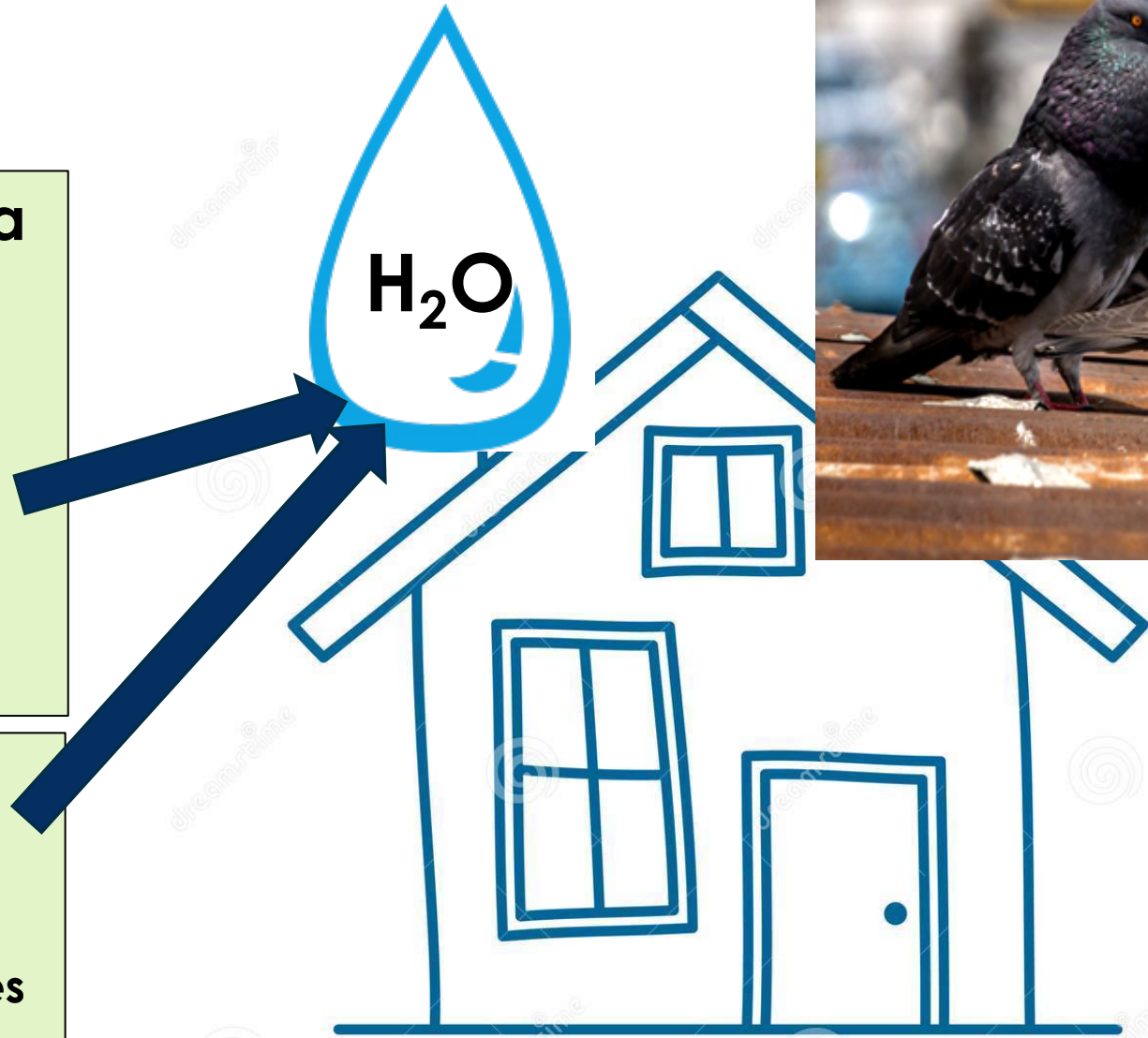
=> Salissures présentes sur les toitures / gouttières

=> Corrosion des matériaux (métaux, composants des plastiques)

Pollutions apportées lors du stockage :

=> Proliférations bactériennes et algales

=> Corrosion des matériaux



Usages actuels des eaux non conventionnelles

Eau de pluie

Usages actuels :

- Pour beaucoup de particuliers, il s'agit uniquement d'arrosage de jardin
- La réglementation relative à l'habitat ?

Probablement autorisée sans traitement pour arrosage, chasse d'eau, nettoyage des surfaces intérieures et extérieures.

Usages actuels des eaux non conventionnelles

Eaux usées traitées

Les eaux usées traitées qui sortent de la station de traitement (« station d'épuration ») sont loin d'être stériles et pures !

La station a pour objectif principal de rendre ces eaux compatibles avec les écosystèmes des cours d'eau dans lesquels elles sont habituellement rejetées (azote, phosphore principalement)

Les eaux usées traitées ne peuvent donc pas être réutilisées en l'état mais **un traitement complémentaire est imposé pour respecter des critères fixés par la réglementation spécifique**

Usages actuels des eaux non conventionnelles

Eaux usées traitées

Usage n°1 = irrigation agricole (et accessoirement, arrosage des espaces verts)

- Réglementation ancienne revue en 2022-2023
- La qualité de l'eau utilisée dépend du type de culture et du mode d'irrigation : quelle partie du végétal est consommée, à quoi le végétal est-il destiné (consommation en l'état, transformation), peut-il se produire un contact entre l'eau et la partie comestible du végétal ?



Usages actuels des eaux non conventionnelles

Eaux usées traitées

Usages urbains (réglementation en attente)



Préoccupations :

- Éviter d'asperger les passants avec de l'eau sale...
- Eviter le nettoyage au jet

Usages actuels des eaux non conventionnelles

Eaux usées traitées

Usages dans l'habitat (réglementation en attente)

Principe = utiliser une partie des eaux usées du bâtiment pour des usages spécifiques

- En général, on privilégie les eaux « grises » = eaux issues de la salle de bain
- On évite les eaux « noires » = issues des WC
- On évite les eaux provenant de la cuisine (chargées en graisse et débris alimentaires)

⇒ Usage privilégié = chasse d'eau

Un traitement est indispensable au moins pour éviter l'encrassement des installations et les mauvaises odeurs

Usages actuels des eaux non conventionnelles

Eaux usées traitées

Usages en industrie agro-alimentaire (décret paru, arrêté en attente)

Une forte demande des industriels...

Pour le moment, la seule interdiction porte sur l'emploi d'eaux usées traitées comme ingrédients... *(La soupe à l'eau d'égout...)*

L'industriel sera tenu de réaliser une analyse des risques au cas par cas.

Usages actuels des eaux non conventionnelles

Eaux usées traitées

Utilisation pour produire de l'eau de boisson ?

Cette option existe dans certains pays....



Techniquement, c'est possible...



→ LIVING ON THE ISS



WATER IS THE SECOND MOST IMPORTANT CONSUMABLE FOR LIFE (BUT THE FIRST IN TERMS OF MASS).

SINCE THE SPACE STATION IS A CLOSED ENVIRONMENT, WATER IS RECYCLED.

"ON A GIVEN DAY, YOU DRINK A CUP OF COFFEE, THE NEXT DAY YOU DRINK THE SAME CUP OF COFFEE AGAIN, AND A FEW DAYS LATER YOU END UP DRINKING YOUR COLLEAGUE'S CUP OF COFFEE AS WELL."

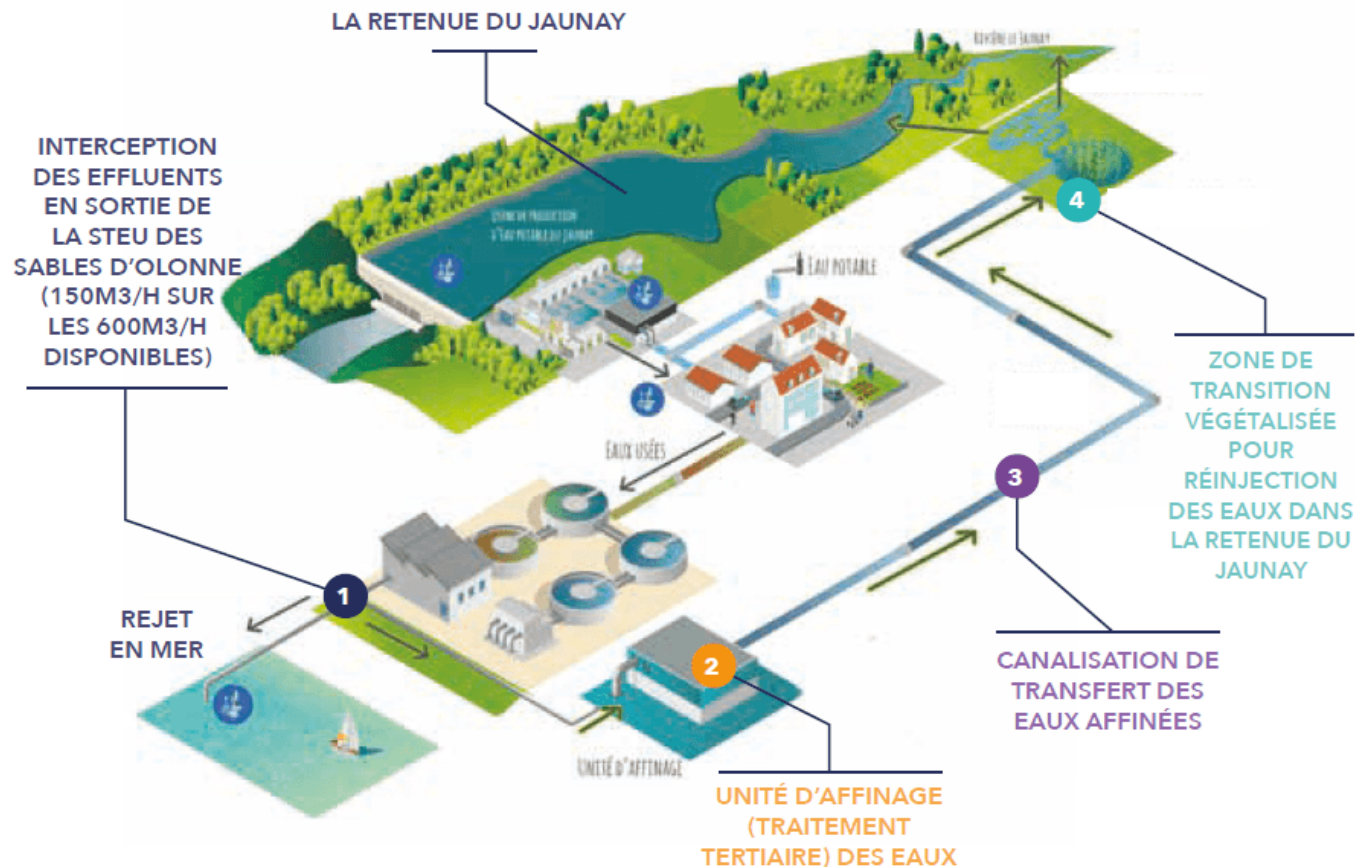
FRANK DE WINNE, ESA ASTRONAUT



Usages actuels des eaux non conventionnelles

Eaux usées traitées

Utilisation pour produire de l'eau de boisson ?



Eaux usées urbaines :

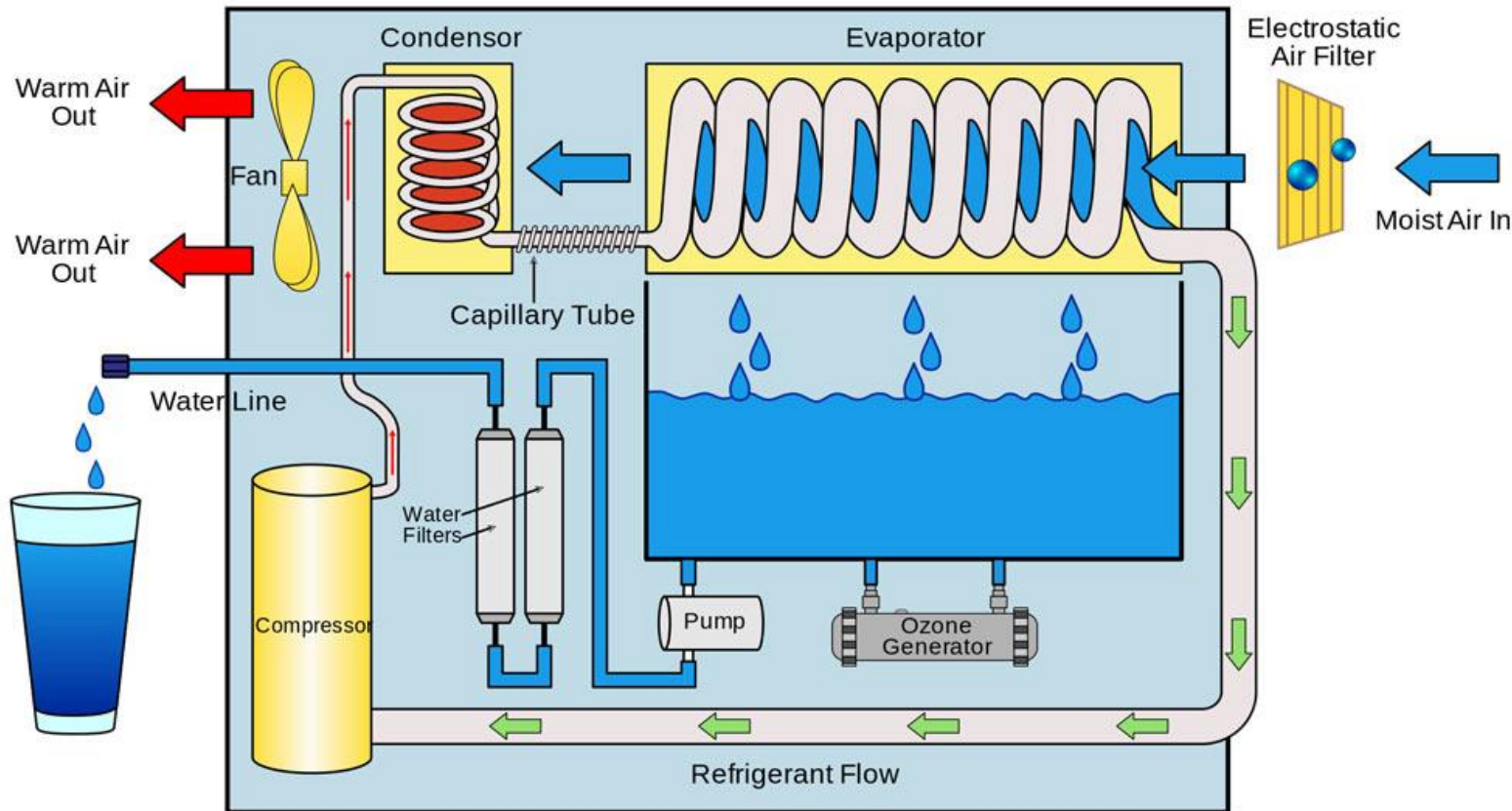
- ⇒ Traitement complémentaire
- ⇒ Passage par une zone végétalisée
- ⇒ Alimentation de la retenue dans laquelle est prélevée l'eau pour la production d'EDCH

<https://jourdain.vendee-eau.fr/>

Usages actuels des eaux non conventionnelles

Vapeur d'eau atmosphérique

Les systèmes de condensation de la vapeur d'eau atmosphérique sont en plein essor...



Principe = faire passer de l'air humide au contact d'une surface froide

⇒ La vapeur d'eau se condense ⇒ eau liquide

⇒ Traitement...

Usages actuels des eaux non conventionnelles

Vapeur d'eau atmosphérique

De la fontaine à eau individuelle

aux dispositifs industriels...



Usages actuels des eaux non conventionnelles

Vapeur d'eau atmosphérique

De nombreuses questions restent posées (influence de la qualité de l'air sur la qualité de l'eau, en particulier pour un usage à l'intérieur des logements ?)

Une réglementation est prévue en France ...

Un avis de l'ANSES est attendu sur ce sujet

Usages actuels des eaux non conventionnelles

Brumes et brouillards

100% pureté

L'eau la plus **pure** du monde

0% Fluorures

0% Baryum

0% Sélénium



Minéralisation ultra faible

Bicarbonates: 12,7 mg/l

Calcium: 2,45 mg/l

Magnésium: 2,42 mg/l

Potassium: 0,91 mg/l

Elle n'a jamais touché le sol

Du ciel à votre palais 100% de pureté

0% de déchets

9,50 Euros le demi-litre...

Les eaux « non conventionnelles »

**Troisième partie : perspectives,
difficultés à prendre en compte**

Perspectives, Difficultés

Tout ne se résume pas à « *faire sauter les verrous réglementaires* »...

Les réticences des pouvoirs publics s'expliquent par de nombreuses difficultés techniques...

Perspectives, Difficultés

A approche nouvelle, risques nouveaux...

Plusieurs qualités d'eau dans un bâtiment = risque de mélange, de mésusage...

⇒ **Contrainte :** des réseaux bien identifiés et totalement séparés
une information claire des utilisateurs

Accidents possibles ?

branchements intempestifs (sur le mauvais réseau)
séparation des réseaux insuffisante (suppléances)

Perspectives, Difficultés

A approche nouvelle, risques nouveaux...

Manque de données concernant les polluants spécifiques des ressources « nouvelles »

Exemple : polluants de l'air et eau de condensation ?

=> Un manque flagrant de données scientifiques sur les dangers « originaux »...

Perspectives, Difficultés

Plus la ressource est contaminée, plus le risque est grand en cas d'incident technologique...

La technologie sait tout faire (par exemple : traiter des eaux usées)

Mais en cas de défaillance d'une étape de traitement...

⇒ Opportunité de recycler les eaux « noires » (des toilettes) ?

⇒ Opportunité de certains usages (alimentaires en particulier) ?

Perspectives, Difficultés

Le manque de recul devrait inciter à plus de prudence...

La « libéralisation » à marche forcée va permettre à de nombreux projets de se concrétiser, avec parfois des « apprentis-sorciers »...

Quel sera le retour d'expérience ?

Comment seront bancarisées et exploitées les données issues de ces projets ?

=> Il faudrait mettre en place un suivi très attentif et des outils de mesure de l'impact réel de chaque projet en termes d'environnement et de santé publique, et au plan économique...

Perspectives, Difficultés

De nouveaux conflits d'usage peuvent voir le jour...

Les rejets d'eaux usées participent au débit des cours d'eau

⇒ Recycler les eaux usées diminuera ces rejets

⇒ Quel impact pour les activités en aval ?
(sans parler de l'impact pour les écosystèmes...)

A qui sera destinée cette eau « nouvelle » ?

Ne risque-t-on pas de favoriser certains usages au détriment d'autres ?

Perspectives, Difficultés

La sécurité a un coût. Quel sera au final le prix des eaux non conventionnelles ?

Les coûts supplémentaires ?

- Créer des réseaux de distribution spécifiques
- Créer des usines de traitement
- Entretien ces installations

⇒ Trouver un juste équilibre entre la recherche de ressources nouvelles du fait d'une pénurie grave et le coût de telles solutions.

En particulier : les usages dans l'habitat sont-ils prioritaires ?

Perspectives, Difficultés

Toutes ces approches seront-elles acceptées par le consommateur ?



Conclusion

Le recours aux eaux « non conventionnelles » ne peut être la solution à l'ensemble de la question de la pénurie d'eau.

Trop souvent les approches alternatives servent à répondre à des besoins supplémentaires en eau, pas à réduire la consommation d'eau potable.

Il faut une approche globale :

- Réduction de la consommation d'eau (remise en cause des choix agricoles et de nos habitudes de vie)
- Réduction des gaspillages (fuites d'eau en réseau)



**C'est quand le puits est sec
que l'eau devient richesse.**