



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

BIENVENUE AU 7^e « VENDREDI DE L'ÉNERGIE »

Quelques consignes pour un bon déroulement :

- **Coupez votre éventuel VPN** pour plus de fluidité.
- **Allumez votre caméra, si possible, quand vous intervenez**, pour que nous ayons un sentiment de présence collective !
- En cas de problème, **privilégiez le chat écrit**.
- **Pour poser une question**, merci de la rédiger dans le chat, nous vous donnerons ensuite la parole.
- Nous pourrions être amenés à **couper vos micros** lors des différents temps de présentations prévus, afin d'éviter les bruits parasites. En cas de prise de parole, **pensez à le réactiver**.





GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



CHALLENGE D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE DES BÂTIMENTS DE L'ÉTAT

Vendredi de l'Énergie – webinaire de partage d'expériences

Focus technique : L'eau chaude sanitaire (ECS)

05/07/2024



Commissariat général
au développement
durable (CGDD)

Direction de
l'Immobilier
de l'État (DIE)

Financé
par :





GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



ANIMATEURS



FANNY BAMAS
Cerema Territoires et Ville



DIDIER MEAUX
Cerema Ouest



BENOÎT ERNY
Cerema Dter Est



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



AU PROGRAMME

- Introduction - Contexte
- Les besoins et consommations d'eau et d'ECS
- Les exigences réglementaires zoom légionnellose
- Leviers et bonnes pratiques pour réduire la consommation d'ECS
- Les ressources pour vous aider
- Retour d'expérience
 - ❖ École nationale des travaux publics de l'État (ENTPE)
 - ❖ Maison de santé



BAPTISTE FRAY
ENTPE Chef de
projet en efficacité
énergétique



BENOÎT ERNY
Cerema Dter Est

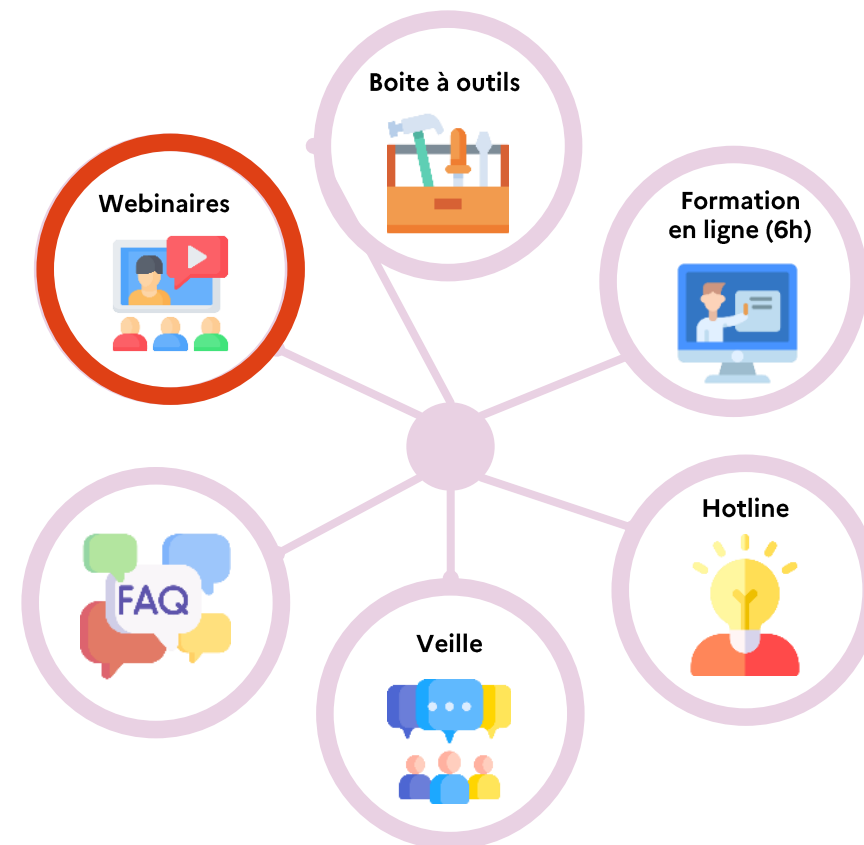
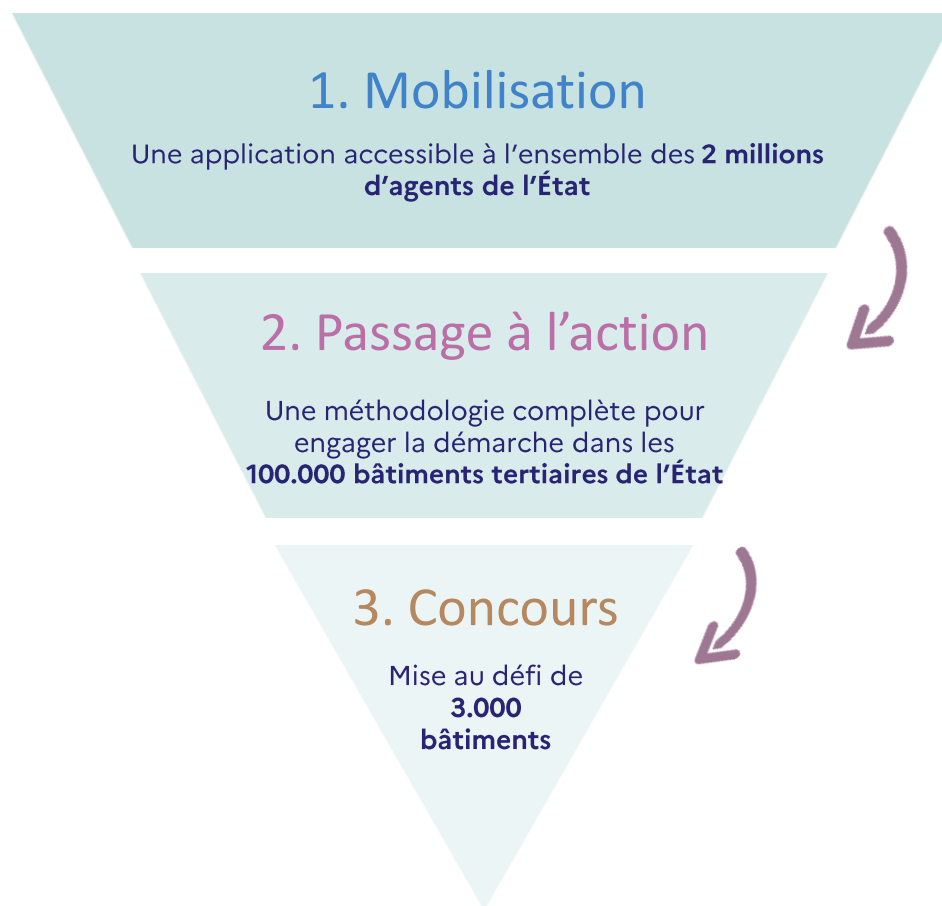


GOVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



INTRODUCTION



Concours CUBE.ETAT

L'appel à candidature pour la 2^{ème} édition du concours est lancé ! Pour y répondre, RDV [ici](#) !



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Focus technique : L'eau chaude sanitaire



Commissariat général
au développement
durable (CGDD)

Direction de
l'Immobilier
de l'État (DIE)

Financé
par :





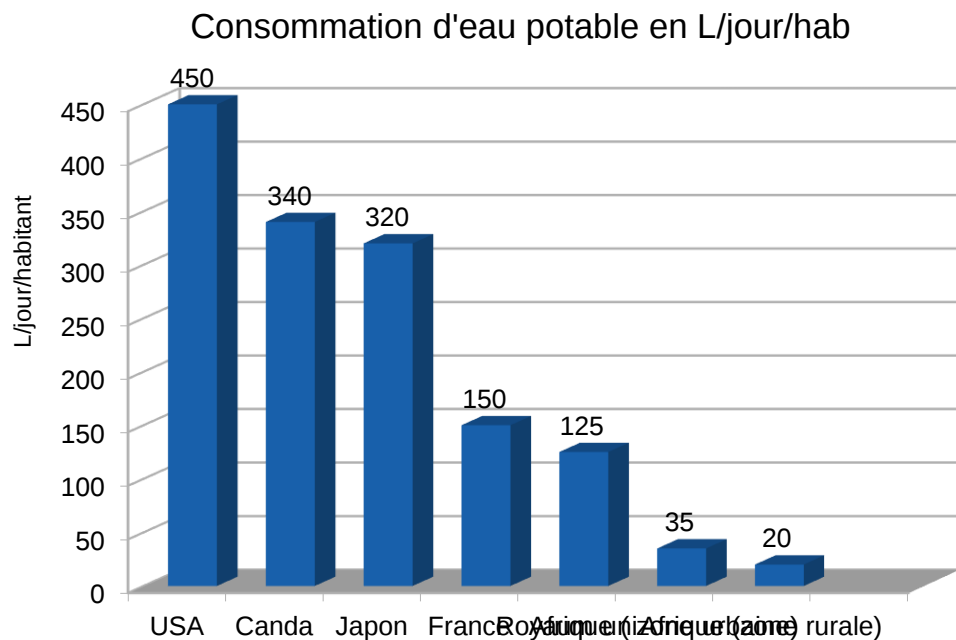
GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



CONTEXTE ET ENJEUX

Les repères sur la consommation d'eau



Un accès à l'eau et des consommations très inégales

Utilisation et cycle de l'eau douce

! Les prélèvements en eau douce pour les besoins des activités humaines affectent les écosystèmes en perturbant le cycle de l'eau.

🌍 Eau bleue : 2 600 km³/an prélevés (seuils limites : 4 000-6000 km³/an)
Eau verte : anomalie d'humidité pour 18 % des sols (limite : 10 %)

🇫🇷 0,2 % des prélèvements nets mondiaux annuels pour l'eau bleue, avec localement des tensions saisonnières.



La France face au 9 limites planétaire rapport CGEDD



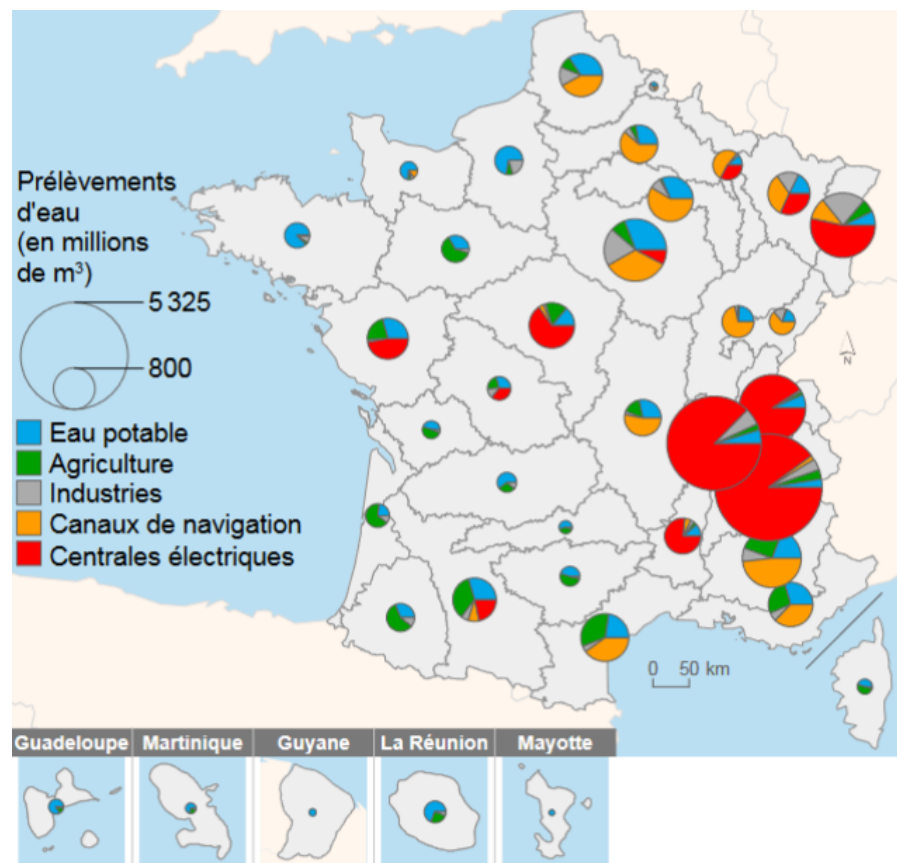
GOVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



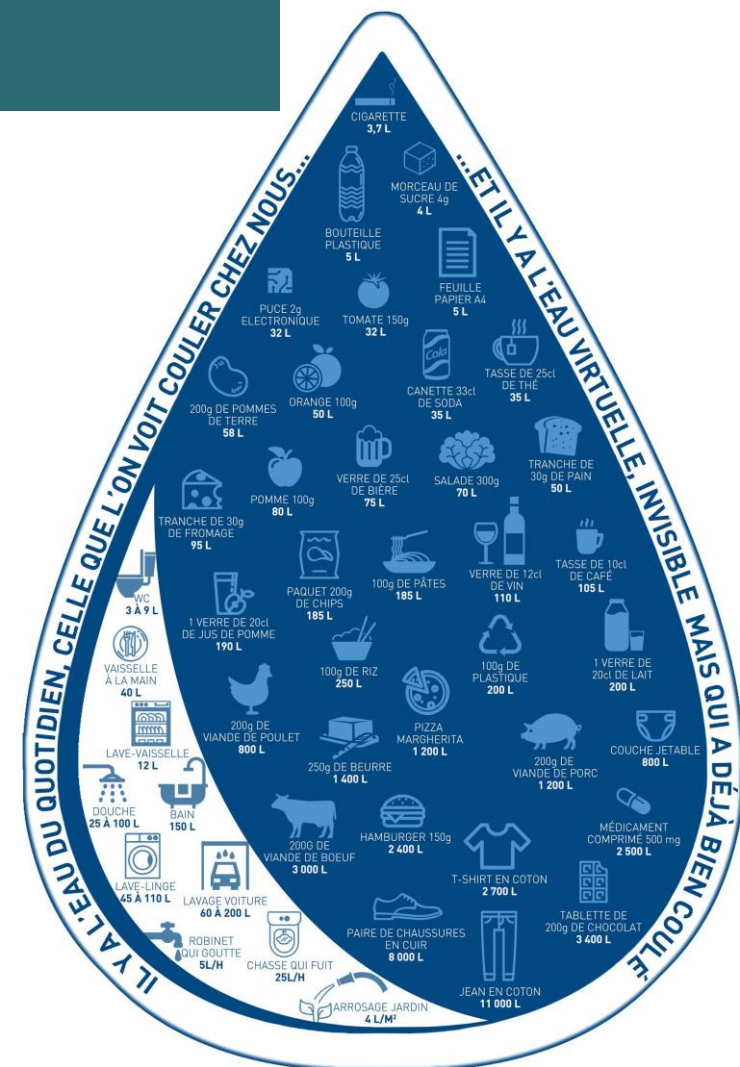
CONTEXTE ET ENJEUX

Les repères sur la consommation d'eau



Source : OFB, BNPE. Traitements : SDES, 2023.

80 % de l'eau utilisée pour l'agriculture
Mais avec de grandes disparités régionales



Alec Lyon métropole



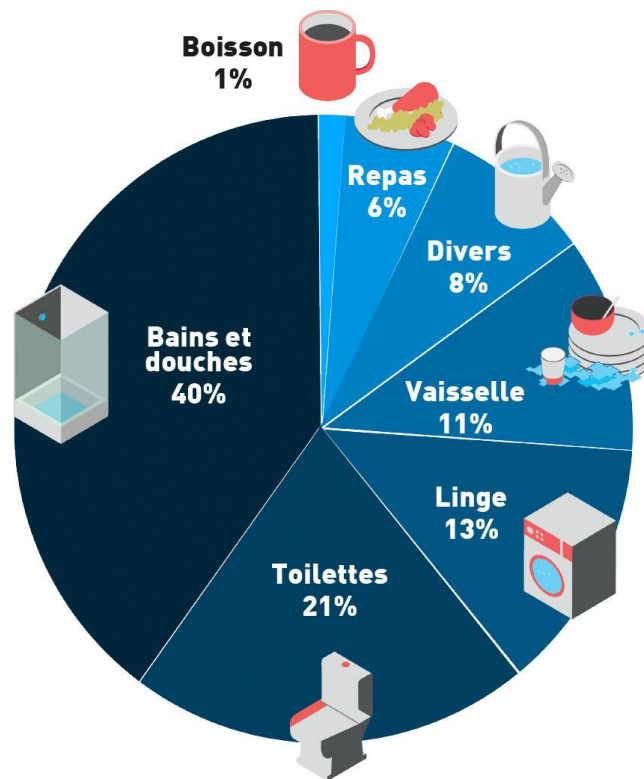
GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



CONTEXTE ET ENJEUX

Les repères sur la consommation d'eau



« Alec Lyon »



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



CONTEXTE ET ENJEUX

Les repères de la consommation d'eau

Typologie	Besoins d'ECS à 40°C	Part des besoins conventionnels
Habitat	30 à 50l/jour/personne	25 à 35 %
hôpitaux	80 à 100l/j/lit	
bureaux	5l/jour/personne	8 à 10 %
Cuisines collectives	3 à 5 l/repas	
Enseignement	12 à 21 l / élève (avec restauration) 14 à 64 l/élève avec internat	3 à 10 % selon les typologies
Équipements sportifs	45 à 50 l par pratiquant Ou 168 l/poste de douche/jour	
Piscines* (grande variabilité des valeurs)	15 à 30l / baigneur + besoins renouvellement d'eau du bassin + maintien en température de l'eau des bassins 1200 L /semaine/m² bassin	



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



CONTEXTE ET ENJEUX LES SOURCES ET LES RESSOURCES

ADEME/CEGIBAT/COSTIC : Vers une meilleure connaissance

des besoins en eau chaude sanitaire en tertiaire

<https://cegibat.grdf.fr/dossier-techniques/connaissance-besoin-ecs-tertiaire>

AICVF : RE 2020 études de sensibilité

Pour aider à la prise de conscience :

<https://archives.qqf.fr/infographie/25/elle-coule-elle-coule-l-eau-dans-la-maison>

<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/eau-et-milieus-aquatiques-les-chiffres-cles-edition-2020-0>

Le centre d'information sur l'eau

<https://www.cieau.com/>



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



QUESTION

A quelles émissions de GES équivaut une douche de 15 mn/par jour/sur une année ?

A –un A/R Paris-Athènes en classe éco

B – 77m3 d'ECS

C – 6500 km en voiture

D – 838 kg de CO₂



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



RÉPONSE

A quelles émissions de GES équivaut une douche de 15 mn/par jour/sur une année ?

- A – un A/R paris Athènes en classe éco
- B – 77m³ d'ECS
- C – 6500 km en voiture
- D – 838 kg de CO₂



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



QUESTION

Quelle est l'eau consommée durant une douche de 15 mn ?

A – 210 l

B – 120 l

C – 52 l

D – on peut se laver en 5 mn non ?



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



QUESTION

Quelle est l'eau consommée durant une douche de 15 mn ?

- A – 210 l sans dispositif hydro-économe
- B – 120 l avec dispositif hydro-économe
- C – 52 l avec une douche à recyclage
- D – En limitant la durée d'une douche à 5 mn et en utilisant une douche avec dispositif hydro-économe, on peut consommer moins de 40 l.



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



QUESTION

Est-il obligatoire de disposer d'un point d'eau à température réglable sur mon lieu de travail ?

- A – oui
- B – non
- C – ça dépend des lieux de travail
- D – non jusqu'au 30 juin 2024



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



RÉPONSE

Est-il obligatoire de disposer d'un point d'eau à température réglable sur mon lieu de travail ?

A – oui cf :article R.4228-7 du Code du travail (1/10 travailleurs)

~~B – non~~

C – ça dépend des lieux de travail

D – non jusqu'au 30 juin 2024 (dérogation relative au plan de sobriété décret n° 2023-310 du 24 avril 2023, prolongation à l'étude)



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

ZOOM SUR LA LÉGIONNELLOSE



Commissariat général
au développement
durable (CGDD)

Direction de
l'Immobilier
de l'État (DIE)

Financé
par :





GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



QUESTION

La légionellose, c'est quoi ?

- A – est un sucre de la même famille que le fructose et le saccharose
- B – une maladie bénigne analogue à un syndrome grippal
- C – un additif alimentaire
- D – une infection pulmonaire (potentiellement mortelle) transmise par l'eau sous forme d'aérosol



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



QUESTION

La légionellose, c'est quoi ?

A – est un sucre de la même famille que le fructose et le saccharose

B – une maladie bénigne analogue à un syndrome grippal

Il existe une forme bénigne, appelée fièvre de Pontiac, analogue à un syndrome grippal. La guérison est habituellement spontanée en 2 à 5 jours. Elle représente 95 % des cas. Le diagnostic de légionellose est rarement porté dans ces cas.

C – un additif alimentaire

D – une infection pulmonaire (potentiellement mortelle) transmise par l'eau sous forme d'aérosol

La légionellose est une infection provoquée par des bactéries de l'eau du genre *Legionella*. L'espèce la plus fréquemment retrouvée est la *Legionella pneumophila*.

La contamination de l'homme se fait par inhalation d'eau contaminée diffusée sous **forme d'aérosols ou de micro-gouttelettes**, par exemple à l'occasion de douches. Cette maladie n'est pas contagieuse.

La forme grave, appelée **maladie des légionnaires ou légionellose**, survient le plus souvent chez des personnes fragilisées (sujets âgés, immunodéprimés, fumeurs ...). Elle se caractérise par une pneumopathie (infection pulmonaire) aiguë pouvant entraîner le décès dans un peu plus de 15 % des cas. Le délai d'incubation est de 2 à 10 jours.



GOVERNEMENT

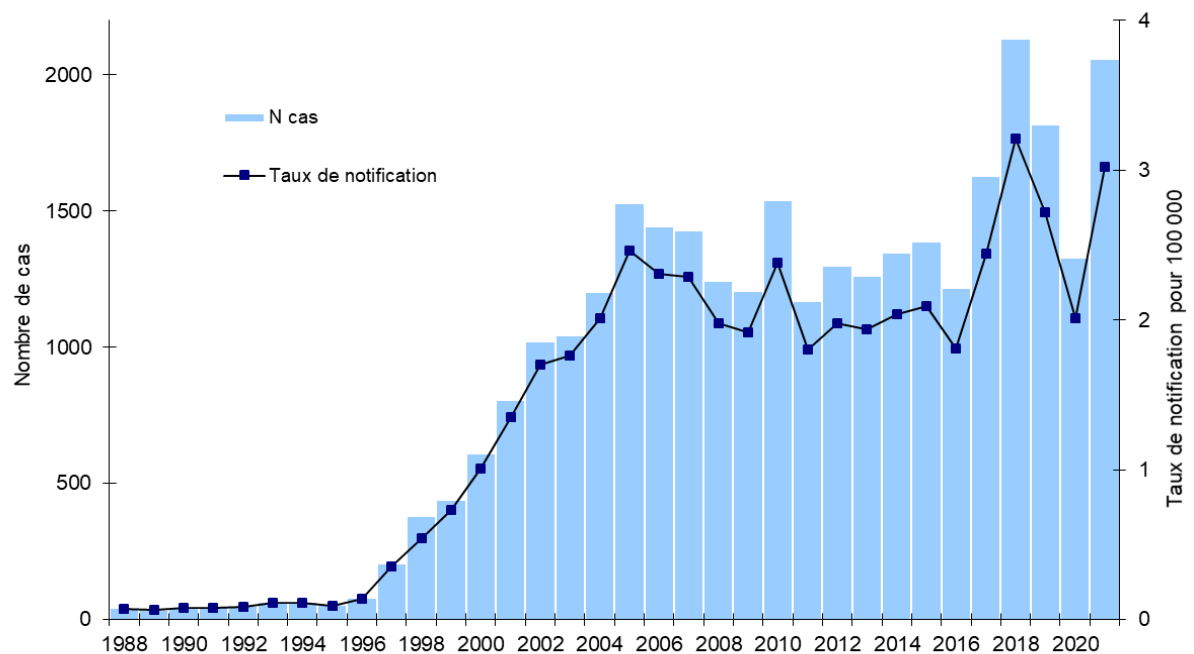
Liberté
Égalité
Fraternité



CONTEXTE ET ENJEUX

Quelques chiffres

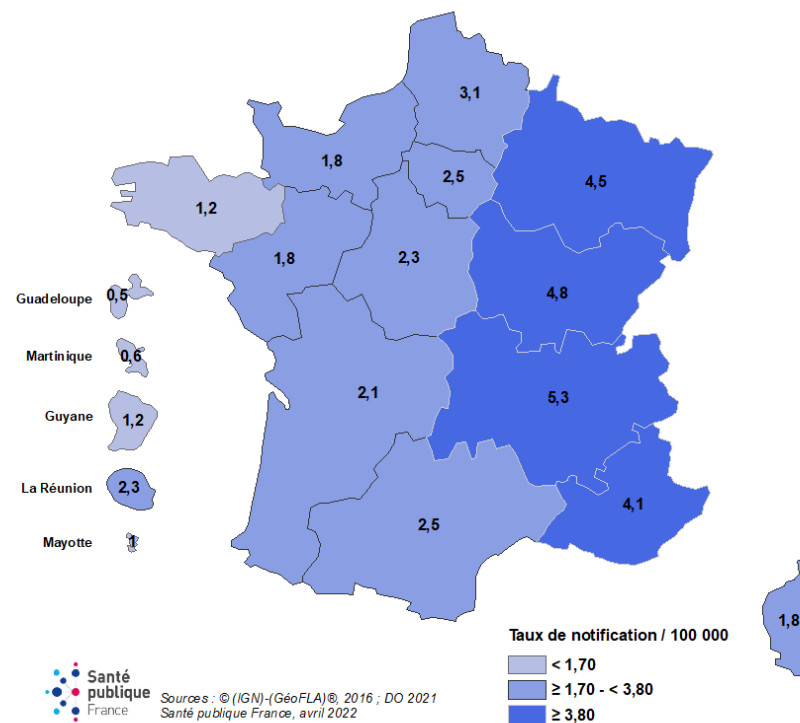
- En 2021 : 2060 cas de légionellose notifiés en France



Source : déclaration obligatoire



Distribution du taux de déclaration standardisé



Sources : © (IGN)-(GéoFLA)®, 2016 ; DO 2021
Santé publique France, avril 2022



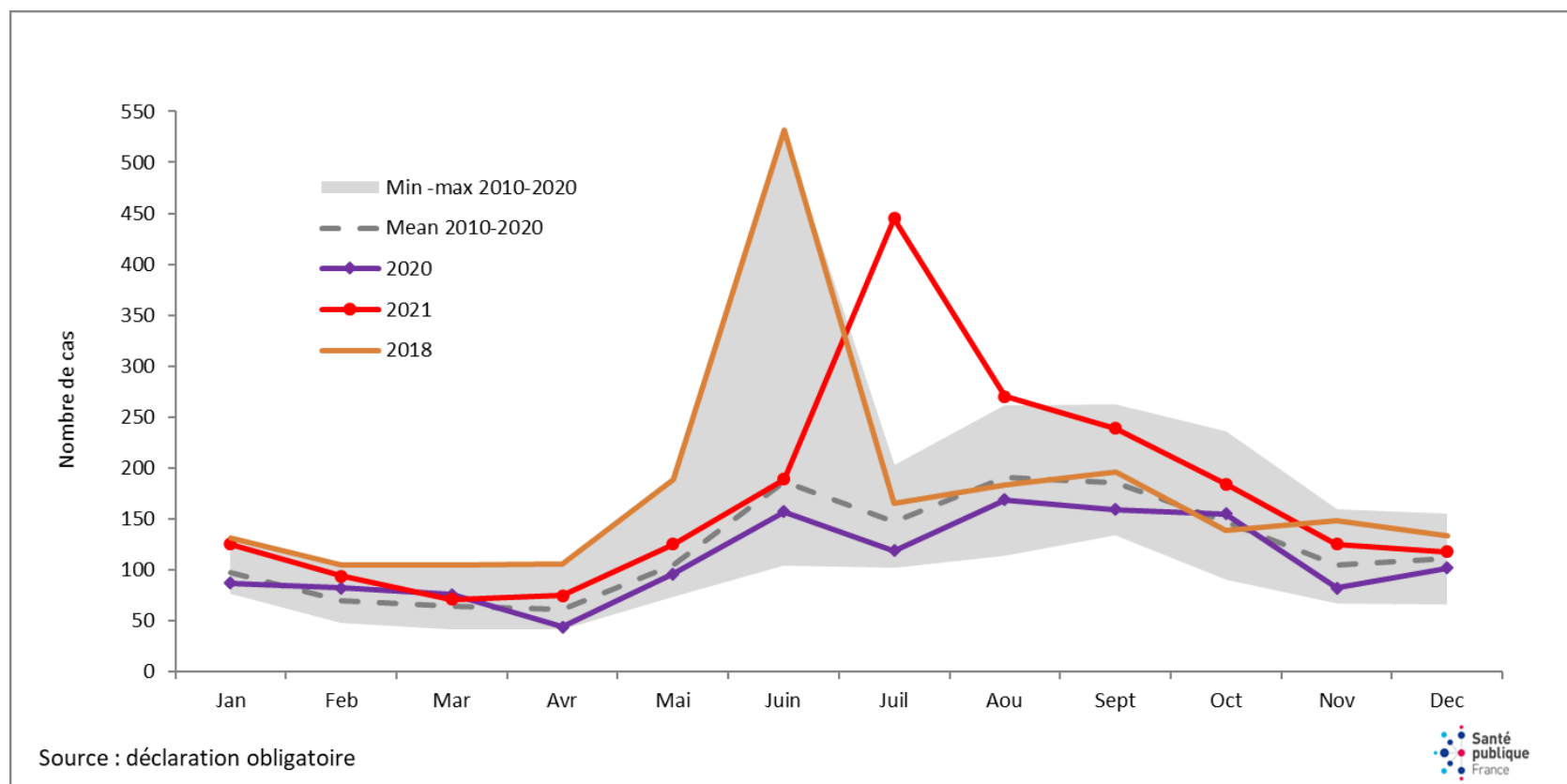
GOVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



CONTEXTE ET ENJEUX

Nombre de cas mensuels notifiés de légionellose en France selon la date de début des signes, 2010-2021.





GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



QUESTION

Où trouve-t-on les légionelles ?

- A – dans l'air
- B – dans l'eau stagnante
- C – dans l'eau chaude
- D – dans le sol



GOVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



QUESTION

Où trouve-t-on les légionelles ?

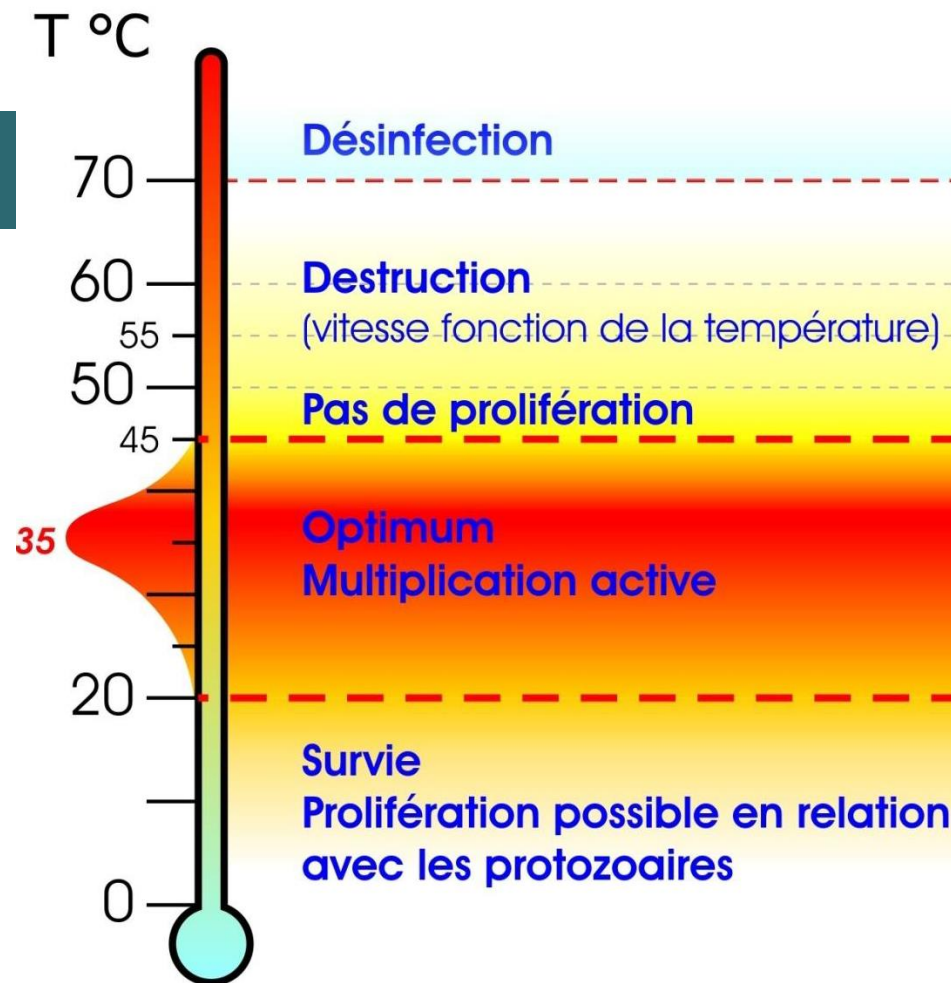
- A – dans l'air
- B – dans l'eau stagnante**
- C – dans l'eau chaude**
- D – dans le sol**

Les légionelles sont des bactéries présentes naturellement dans l'eau et les sols humides.

A partir du milieu naturel, les bactéries peuvent facilement coloniser des sites hydriques artificiels comme les réseaux d'eau lorsque les conditions sont favorables.

Les légionelles se développent et prolifèrent :

- dans l'eau stagnante,
- lorsque la température de l'eau est comprise entre 25° et 45°C,
- en présence de dépôts de tartre, de résidus métalliques comme le fer ou le zinc, d'autres micro organismes (biofilm),
- au contact de certains matériaux comme le caoutchouc, le PVC.





GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

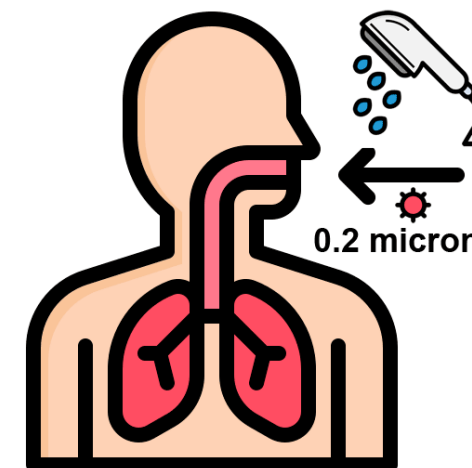


CONDITIONS DE CONTAMINATION

La présence de légionelles dans l'eau n'est pas une condition suffisante pour provoquer la maladie.

Trois facteurs au moins doivent être réunis :

- eau contaminée par les légionelles,
- dispersion de l'eau par aérosols (micro-gouttelettes),
- inhalation de l'aérosol.



Aucun cas de légionellose n'a été diagnostiqué suite à l'ingestion d'eau contaminée

Le risque de déclencher la maladie est très faible pour la population générale si la concentration en légionelles est inférieure à 1000 Unités Formant Colonies (UFC) par litre d'eau selon l'Organisation Mondiale de la Santé.



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



QUESTION

Quels établissement présentent des risques ?

- A – Les logements
- B – les bâtiments tertiaires climatisés
- C – les industriels
- D – les établissements de santé



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



QUESTION

Quels établissements présentent des risques ?

- A – Les logements
- B – les bâtiments tertiaires climatisés
- C – les industriels
- D – les établissements de santé

Sont concernés en priorité par ce risque :

- les immeubles d'habitation, les locaux professionnels, les établissements de santé et ceux recevant du public, qui sont équipés **d'installations collectives de production et de distribution d'eau chaude sanitaire**,
- les bâtiments du tertiaire climatisés ou possédant des systèmes de refroidissement pour certaines activités (salles informatiques...),
- les industriels disposant d'une tour aéroréfrigérante.



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



LES SOURCES DE CONTAMINATION

Les sources de contamination incriminées sont les installations qui favorisent la multiplication des légionelles dans l'eau et les dispersent sous forme d'aérosols :

- les douches ou douchettes des circuits d'eau chaude sanitaire,
- les tours aéroréfrigérantes à voie humide,
- les bains à bulles,
- les humidificateurs...

Compte tenu de la ***faible production d'aérosol lors de l'utilisation d'un robinet de manière normale, les bâtiments dépourvus de douches ou autres installations mentionnées ci-dessus ne sont pas concernés*** par les dispositions préventives et les modalités de surveillance.





GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



QUELLE GESTION DANS LES INSTALLATIONS À RISQUES ?

1- Les réseaux d'eau chaude sanitaire

D'une manière générale, afin de limiter le développement des légionelles, il est nécessaire d'agir sur la conception et un entretien adapté des réseaux pour :

- éviter la stagnation et assurer une bonne circulation de l'eau ;
- lutter contre l'entartrage, la corrosion ;
- maîtriser la température de l'eau dans les installations.

L'ensemble des interventions sera consigné dans un carnet sanitaire.

Pour les installations complexes il est recommandé de faire appel à une entreprise qualifiée.



1- Les réseaux d'eau chaude sanitaire

1-1 Conception des réseaux

Les principales mesures de prévention portent sur les points suivants :

Dispositifs de production et de stockage de l'eau chaude sanitaire

Le système de production doit fournir de l'eau à 60°C en permanence.

- Privilégier la production instantanée (échangeur à plaques...).
- En cas de stockage d'eau chaude, opter pour des ballons facilement accessibles et visitables.

Réseaux de distribution

- Choisir des matériaux résistants à la corrosion et aux températures élevées.
- Sur le réseau d'eau chaude sanitaire, mettre en place un bouclage de façon à **maintenir l'eau au moins à 50°C jusqu'aux points d'usage et en retour de boucle.**
- Calorifuger séparément les canalisations des réseaux d'eau chaude sanitaire et d'eau froide.
- Supprimer les parties de réseaux non utilisées (bras morts).

Points d'usage

- Mitiger l'eau au plus près du point d'usage à une température maximale de 50°C.
- Équiper de préférence les douches de robinets thermostatiques.



1- Les réseaux d'eau chaude sanitaire

1-2 Exploitation et maintenance

La maintenance des réseaux d'eau chaude sanitaire repose sur les dispositions suivantes :

Ballons de stockage

- Vidanger, détartrer et désinfecter au moins une fois par an les dispositifs de stockage de l'eau chaude.
- Ouvrir chaque semaine les vannes de vidange.

Réseaux de distribution

- Suivre l'évolution de la corrosion ou de l'entartrage des canalisations.
- Vérifier périodiquement le débit des pompes de recirculation.

Points d'usage

- Contrôler annuellement le bon fonctionnement des vannes, clapets, mitigeurs...
- Entretenir régulièrement les appareils de robinetterie.
- Remplacer les éléments périphériques de distribution (joints, filtres de robinet, pommes et flexibles de douches) en fonction de leur état d'usure.



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



INSTALLATIONS DE DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

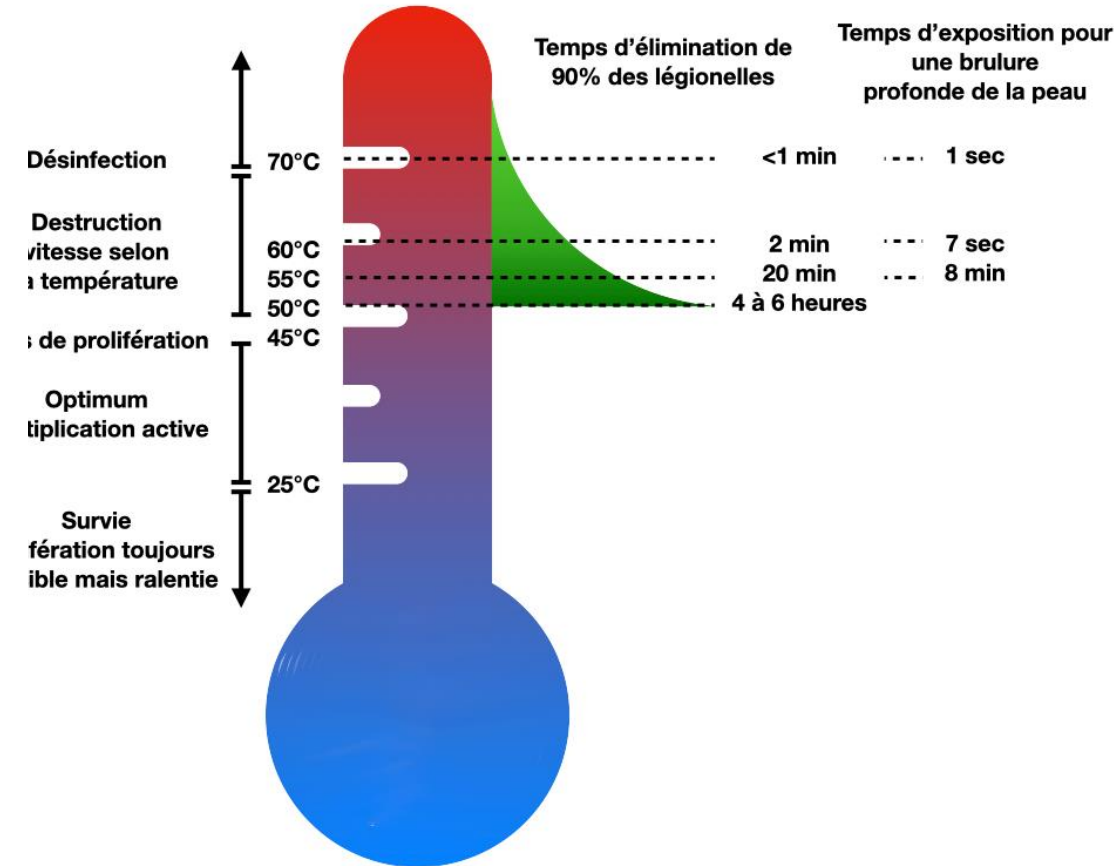
Arrêté du 30 novembre 2005 « arrêté température »
(légionelles et du risque de brûlure) impose pour les
ballons ≥ 400 litres :

une T° de stockage de l'eau $> 55^\circ\text{C}$ à la sortie de ces équipements

ou une élévation quotidienne de la température du ballon
de 2 minutes à une $T^\circ > 70^\circ\text{C}$
de 4 minutes à une $T^\circ > 65^\circ\text{C}$
de 1 heure à une $T^\circ > 60^\circ\text{C}$.

une $T^\circ \geq 50^\circ\text{C}$ en tout point du réseau à l'exception des antennes terminales (Volume ≤ 3 litres).

Pour prévenir les **brûlures**, cet arrêté impose une température maximale de l'eau de 50°C dans les pièces destinées à la toilette et de 60°C max dans les autres pièces avec une exception à 90°C dans les cuisines et buanderies des établissements recevant du public en certains points faisant l'objet d'une signalisation particulière...





GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



QUELLE SURVEILLANCE À METTRE EN PLACE ?

Les décisions de gestion ne doivent pas reposer uniquement sur la recherche des *Legionella*.

Il est nécessaire de se référer à un ensemble d'indicateurs de contamination comprenant des paramètres physico-chimiques (Température, pH, alcalinité et dureté de l'eau, ...) en sus des analyses.



QUELLE SURVEILLANCE À METTRE EN PLACE ?

1- Dans les réseaux d'eau chaude sanitaire

- **Des vérifications de température** doivent être réalisées en différents points sensibles du réseau au moins une fois par mois ou en continu en sortie de ballon, aux robinets avant mitigeage, au retour de boucle. Faire de même sur l'eau froide avant de vérifier qu'il n'y a pas eu échauffement de l'eau.
- **Les recherches de Legionella sont des indicateurs de l'efficacité des actions de prévention** engagées. Il s'agit d'un contrôle à posteriori.
 - ➔ **Dans les établissements de santé**, il est nécessaire d'effectuer au moins une fois par an des analyses de légionelles au niveau des points critiques (fond de ballon, robinets avant mitigeage situés en bout de réseau).
 - ➔ **Dans les autres établissements recevant du public**, ces mesures sont fortement conseillées.



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



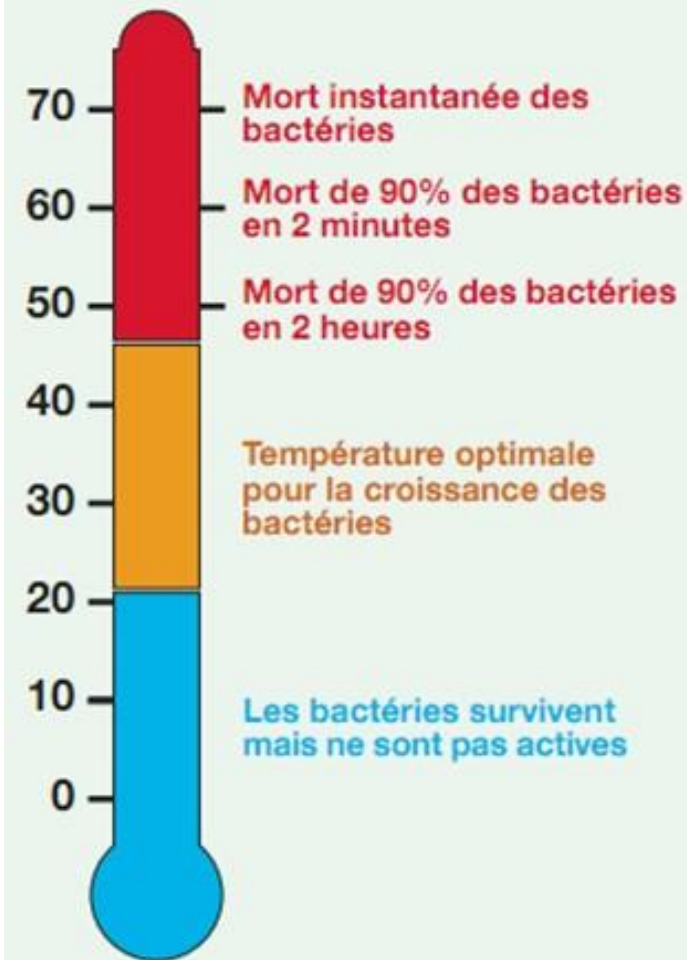
MÉTHODE DE DÉSINFECTION DE L'EAU CHAUDE SANITAIRE

Le choix de la méthode de désinfection est lié aux caractéristiques de l'installation.

Une désinfection doit être réalisée par une entreprise spécialisée dans le traitement de l'eau.

Choc thermique : élévation de la température de l'eau à 70 °C en sortie de tous les robinets durant 30 minutes.

Choc chloré : hyperchloration à 15 mg/l de chlore libre pendant 24 heures. La teneur désirée en chlore doit être atteinte dans l'ensemble du circuit avant de procéder au rinçage rigoureux des canalisations.





GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



RAPPEL RÉGLEMENTAIRE

3 principaux textes régissent l'eau destinée à la consommation humaine.

- **Le Code de la santé publique**, Livre III – Titre II (Sécurité sanitaire des eaux et des aliments), qui dresse les obligations générales relatives à l'eau pour sa consommation par l'homme.
- **L'arrêté relatif à la température de l'ECS** et sa circulaire d'application, qui décrit les obligations spécifiques à l'eau chaude sanitaire.
- **Des circulaires organisationnelles et sectorielles** relatives au risque lié aux légionelles pour les établissements de santé, les ERP, les maisons de retraite...

Pour en savoir plus

<https://sante.gouv.fr/soins-et-maladies/maladies/maladies-et-infections-respiratoires/article/prevention-de-la-legionellose-les-obligations-par-type-d-installation-et-d>

<https://cegibat.grdf.fr/dossier-techniques/bouclage-eau-chaude-sanitaire-ecs-legionelles>

<https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%204417>



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Leviers et bonnes pratiques pour réduire la consommation d'ECS





GOUVERNEMENT

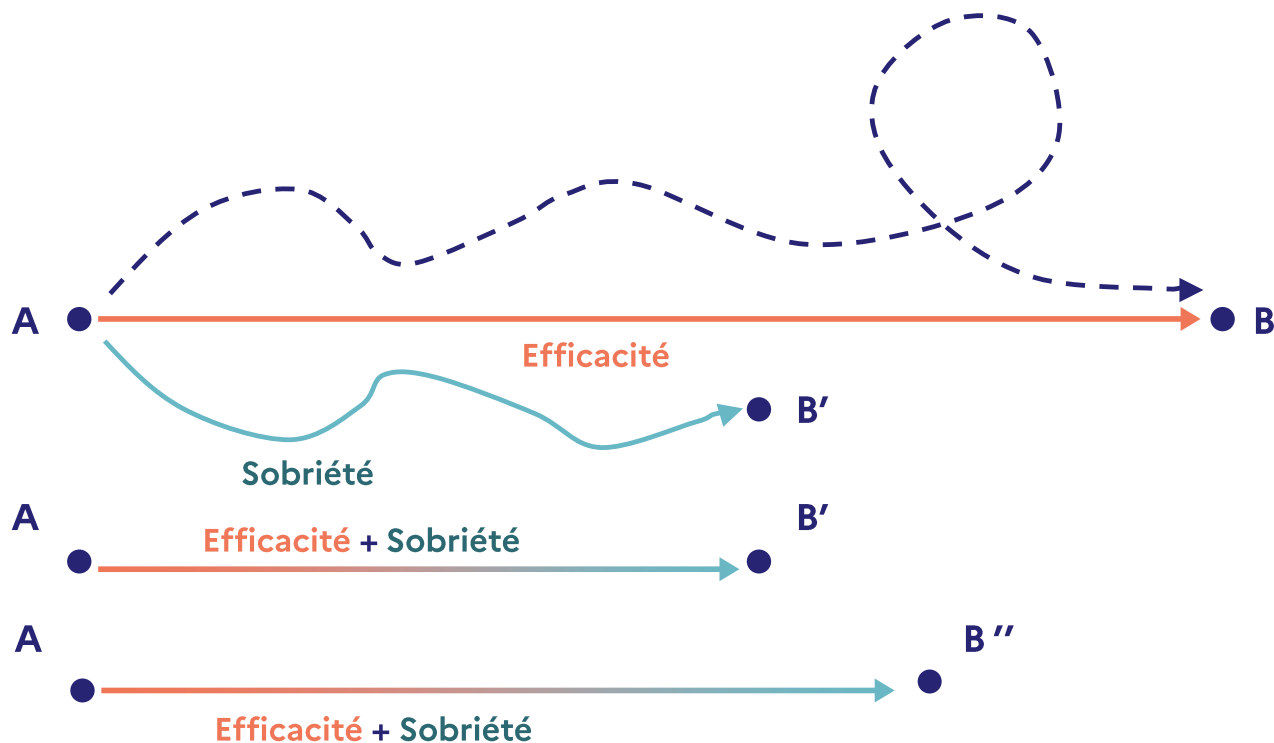
Liberté
Égalité
Fraternité



RÉDUIRE SES CONSOMMATIONS

RAPPEL

EFFICACITÉ / SOBRIÉTÉ : QUELLE DIFFÉRENCE ?



L'**efficacité** consiste à utiliser moins de ressources pour satisfaire un même besoin.

La **sobriété** consiste à re-questionner son besoin pour utiliser le moins de ressources possibles.



Challenge basé sur le **levier « usages »** : nécessaire de garder les principes de sobriété et d'efficacité en tête



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Leviers et bonnes pratiques pour réduire la consommation d'ECS

Quelle quantité d'énergie faut-il pour chauffer 1m³ d'eau à 40°C
(avec une eau froide à 12°C) ?



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



Leviers et bonnes pratiques pour réduire la consommation d'ECS

Quelle quantité d'énergie faut-il pour chauffer 1m³ d'eau à 40°C
(avec une eau froide à 12°C) ?

$(T_{chaude} - T_{eau\ froide}) \times 1,16 = 48,16 \text{ Kwh/m}^3$

Soit environ entre 2 et 6 € selon coût de l'énergie



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



RÉDUIRE SES CONSOMMATIONS

LEVIERS D'ACTION

Sobriété

Efficacité

- ☐ Réduire les « besoins » :
 - Évaluer, mesurer les besoins réels
 - Mettre en place des dispositifs de réduction des débits ou de limitation de pression
 - Agir avec les occupants
- ☐ Limiter les fuites
 - Mettre en place un suivi de la consommation d'eau
 - Réparer rapidement les suites
- ☐ Investir dans des équipements efficaces
 - Isoler les réseaux et ballon de stockage
 - Privilégier les systèmes de classe énergétique A+





GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



RÉDUIRE SES CONSOMMATIONS

SOBRIÉTÉ

Code couleur



Débit maximum de 5L/min



Débit maximum de 6L/min



Débit maximum de 7L/min



Débit maximum de 8L/min

< 10 €/unité

Ce qui peut être fait rapidement :

- ☐ Identifier **les points de puisage sans dispositif hydro-économe**
- ☐ En accord avec les usagers, **diminuer le nombre de points chauds**
- ☐ **Questionner l'architecture des réseaux** et la pertinence des systèmes de production
- ☐ **Mesurer, évaluer les besoins journaliers et saisonniers**, pour adapter les systèmes de production



Réducteur de pression < 50 €/unité





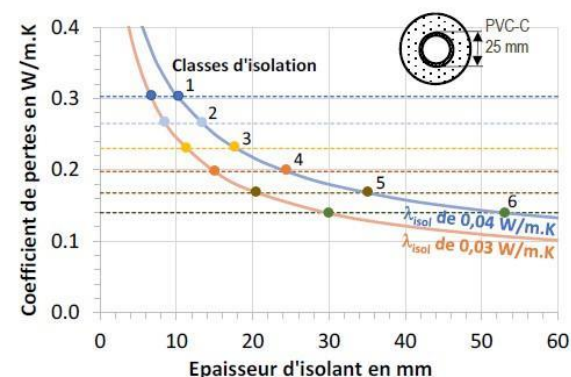
GOVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



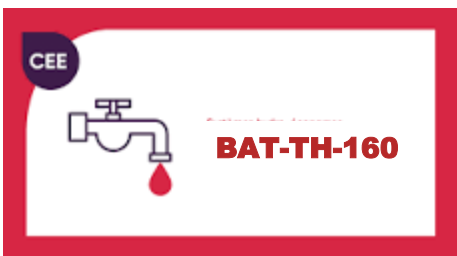
RÉDUIRE SES CONSOMMATIONS

EFFICACITÉ



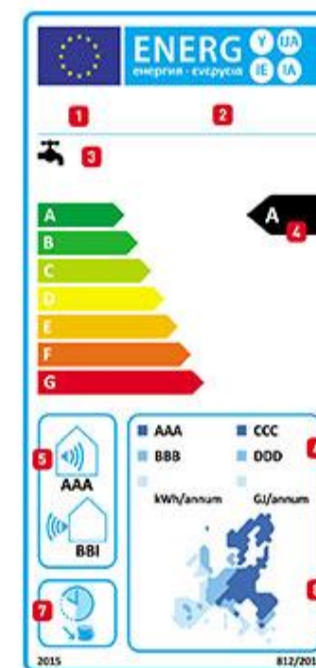
* Résultats obtenus pour une canalisation horizontale avec une émissivité de l'isolant ou de son revêtement externe de 0,9

Source : la conception des réseaux bouclés d'ECS/
Ademe Costic



Ce qui peut être fait

- ❑ Isoler les réseaux et les ballons de stockage, situés à l'extérieur, en volume non chauffés et les réseaux bouclés (isolant classe 4)
- ❑ Identifier les sources de récupération chaleur (potentiel, température de la source, intermittence, coût de maintenance)
- ❑ Investir dans des systèmes performants de préférence utilisant des énergies renouvelables ou de récupération.



- 1 Marque
- 2 Référence
- 3 Profil de soutirage : de XXS (petit) à 4XL (grand)
- 4 Classe énergétique
- 5 Puissance sonore en dBA
- 6 Consommation d'énergie annuelle en fonction des climats
- 7 Heures Creuses (le cas échéant)
- 8 Carte d'Europe des températures



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



RÉDUIRE SES CONSOMMATIONS

DES RÉSULTATS MESURÉS

PRATIQUES ET CONSOMMATION D'EAU CHAUDE SANITAIRE : ENSEIGNEMENTS D'UNE EXPERIMENTATION SOCIOTECHNIQUE DANS LE SECTEUR DOMESTIQUE



Logement	Capa. CE	Config.	HP/HC	Energie utile	Pertes statiques	Tcons	Tef	Tamb	dT cons/amb	Gain jaquette mesuré et part retranchée sur les pertes	
Log 01	150 L	Vertic/socle	Base	623 KWh	441 KWh	42,0 °C	15,1 °C	18,7 °C	23,3 °C	-109 kWh	-25%
Log 11	200 L	Vertic/Mural	Base	1 680 KWh	509 KWh	55,0 °C	15,5 °C	22,1 °C	32,9 °C	-122 kWh	-24%
Log 13	200 L	Vertic/Mural	HP/HC	679 KWh	365 KWh	50,0 °C	18,4 °C	19,4 °C	30,6 °C	-83 kWh	-23%
Log 15	250 L	Vertic/socle	HP/HC	1 060 KWh	630 KWh	52,0 °C	17,5 °C	21,9 °C	30,1 °C	-125 kWh	-20%
Log 17	300 L	Vertic/socle	HP/HC	2 520 KWh	776 KWh	66,0 °C	19,0 °C	21,3 °C	44,7 °C	-127 kWh	-16%
Log 18	200 L	Vertic/Mural	Base	670 KWh	408 KWh	47,0 °C	16,4 °C	20,5 °C	26,5 °C	-84 kWh	-20%
Log 19	200 L	Vertic/Mural	HP/HC	1 736 KWh	621 KWh	70,0 °C	14,6 °C	21,7 °C	48,3 °C	-151 kWh	-24%

Source : ECS PECT (programme d'expérimentation
comportementale et technique) Enertech,
ISTA/Ademe





GOVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



RÉDUIRE SES CONSOMMATIONS

DES RÉSULTATS A TRANSPOSER AUX BÂTIMENTS PUBLICS

n°	Action	Part des installations visées par cette action	Facilité d'intégration	Intervention nécessaire d'un professionnel	Gain énergétique et financier ⁽⁹⁾			Gisement national moyen indicatif ⁽¹⁾	Coût indicatif de l'action ⁽²⁾	Temps de retour moyen indicatif ⁽³⁾	Implication nécessaire de l'utilisateur dans la pérennité du bénéfice
					cas défavorable	cas moyen	cas favorable				
1	 C1, C2 (comportemental)	100%		NON	0 kWh / 0€ ^{TTC}	150 kWh / 23€ ^{TTC}	500 kWh / 75€ ^{TTC}	2,3 TWh	0 € ^{TTC}	-	+++
2	 Installation de dispositifs hydro-économiques sur tous les points de puisage	100%		NON	0 kWh / 0€ ^{TTC}	240 kWh / 37€ ^{TTC}	1140 kWh / 176€ ^{TTC}	3,6 TWh	100 € ^{TTC}	3 ans	++
3	 Installation d'une jaquette isolante sur le chauffe-eau	100%		NON	83 kWh / 13€ ^{TTC}	124 kWh / 19€ ^{TTC}	185 kWh / 29€ ^{TTC}	1,9 TWh	200 € ^{TTC}	10 ans	+
4	 Changement du thermostat par un thermostat électronique pilotable et connecté	75% ⁽⁴⁾		OUI	66 kWh / 10€ ^{TTC}	180 kWh / 28€ ^{TTC}	276 kWh / 43€ ^{TTC}	2,0 TWh	300 € ^{TTC}	10 ans	++
5	 Changement du chauffe-eau par un chauffe-eau doté d'une fonction smart	75% ⁽⁵⁾		OUI	66 kWh / 10€ ^{TTC}	180 kWh / 28€ ^{TTC}	276 kWh / 43€ ^{TTC}	2,0 TWh	1100 € ^{TTC}	40 ans	++
6	 Installation d'un dispositif de récupération de chaleur sur eau usée	10% ⁽⁶⁾		OUI	58 kWh / 9€ ^{TTC}	160 kWh / 25€ ^{TTC(7)}	674 kWh / 104€ ^{TTC}	0,2 TWh	1500 € ^{TTC}	60 ans	+
7	 Installation d'un dispositif d'autoconsommation du chauffe-eau au fil du soleil (si PV en autoconso.)	0,1% ⁽⁸⁾		OUI	320 kWh / 18€ ^{TTC}	520 kWh / 29€ ^{TTC(9)}	720 kWh / 40€ ^{TTC}	0,01 TWh	800 € ^{TTC}	25 ans	+

Tableau 5 : Synthèse générale des principaux résultats techniques et comportementaux de l'étude ECSpect. Les kWh/TWh correspondent à de l'énergie finale électrique.

Source : ECS PECT (programme d'expérimentation comportementale et technique) Enertech, ISTA/Ademe





GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



RESSOURCES DISPONIBLES

LE DIAGNOSTIC PARTICIPATIF

Onglet « Eau chaude sanitaire »

Pour :

- Identifier les points de puisage et la distance/production **puissance installée**,
- S'assurer du bon réglage robinet à détection
- Identifier les besoins d'isolation complémentaires

NOUVEAU DÉFI LANCÉ DÉBUT JUIN : L'OR BLEU





GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



RESSOURCES DISPONIBLES

INSTALLATION DE CHAUFFAGE ET D'EAU CHAUDE SANITAIRE :12 ENSEIGNEMENTS À CONNAITRE



GeGIBAT DOSSIERS TECHNIQUES :

Vers une meilleure connaissance du besoin ECS en Tertiaire

Les établissements de santé' EHPAD, hôpitaux, foyers) .

Hôtellerie, restauration la restaurations collectives

Les établissements de sport et loisirs : piscines, gymnases, stades

Les prisons, l'enseignement, les bureaux,les résidences étudiantes et les crèches...



La conception des réseaux bouclés d'eau chaude sanitaire



GOVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



DES QUESTIONS ?



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



Chaque
geste compte
ÉCONOMISONS L'ÉNERGIE





GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

INTERVENANT



BAPTISTE FRAY
ENTPE – Chef de projet en
efficacité énergétique



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



RETOURS D'EXPÉRIENCES

Introduction – Contexte de
l'école

Action numéro 1 : Réduit
d'utilisation des ballons d'eau
chaude

Action numéro 2 : Relocalisation
de la production d'ECS du
restaurant

Action numéro 3 : Production
d'eau chaude pour la piscine par
panneau solaire thermique et
pompe à chaleur

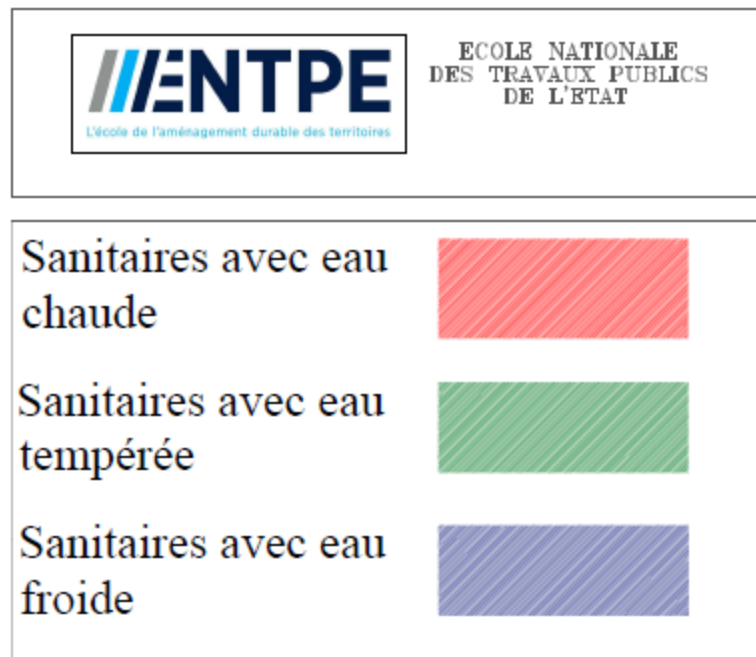


GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

ACTION 1 – REDUCTION DE L'UTILISATION DES BALLONS D'EAU CHAUDE

- 2022 ➔ Explosion du prix de l'énergie :
- Mise en place d'un plan de sobriété global
- Arrêt des ballons d'eau chaude (hors douches)
- Plaintes des usagers lors de l'hiver 2023-2024
- Remise en route partielle





ACTION 2 – RELOCALISATION DE LA PRODUCTION D'ECS DU RESTAURANT

- Production d'eau chaude pour chauffage : Réseau de chauffage urbain
 - Pendant l'hiver : production d'ECS par le RCU
 - Pendant l'été : passage à un ballon de 3000 L
- Plusieurs problèmes :
 - Importantes pertes d'énergie en bouclage
 - Retours trop froids et présence de légionnelle



GOVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



- Circuit de bouclage :
2 x 50 m
- Plomberie non
totalement isolée et
parfois difficile d'accès



GOVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Avant



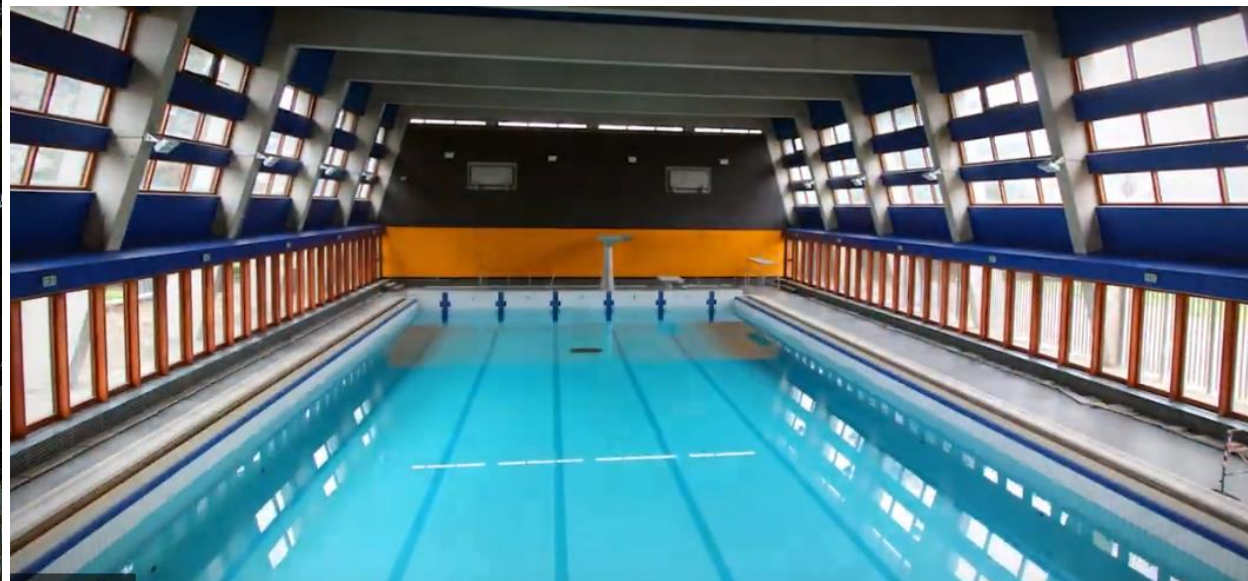
Après



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

ACTION 3 – MISE EN PLACE DE CHAUFFAGE PAR PANNEAUX SOLAIRES





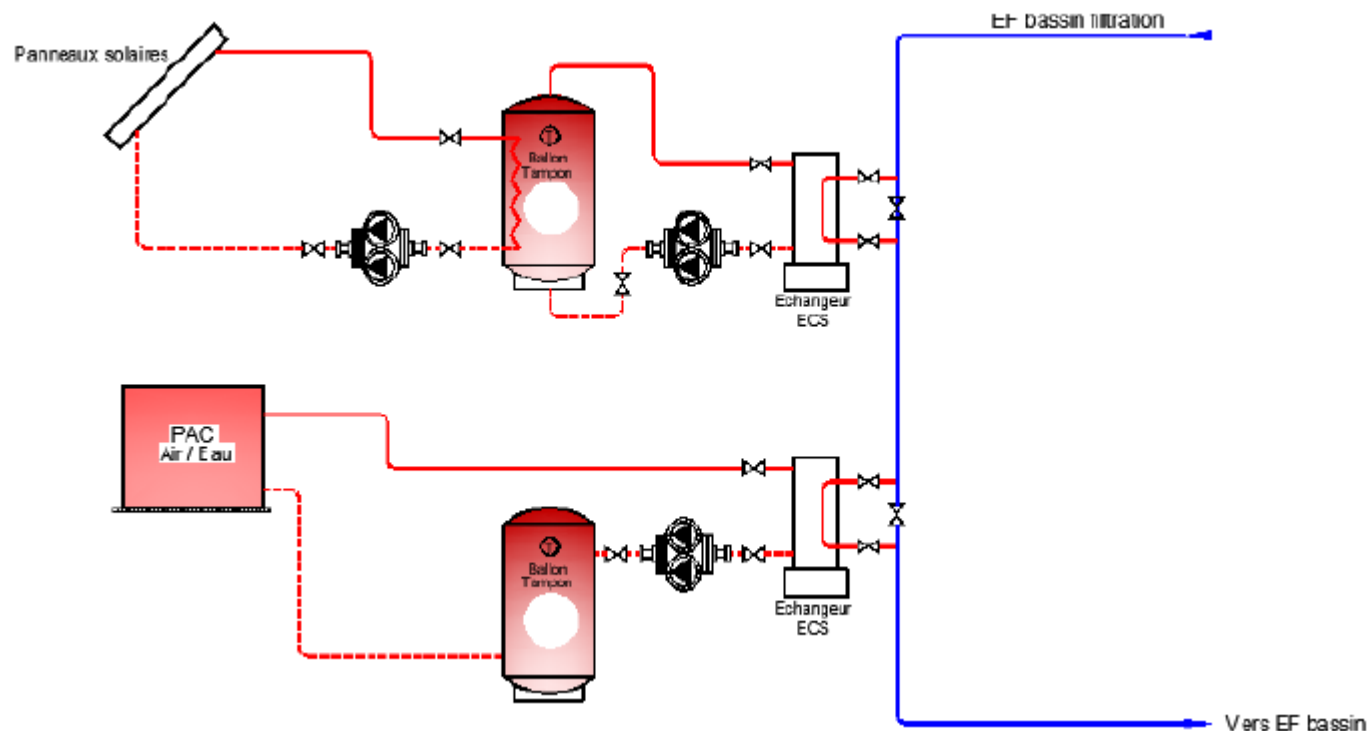
GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

ACTION 3 – MISE EN PLACE DE CHAUFFAGE PAR PANNEAUX SOLAIRES

- Piscine : poste important de dépenses énergétique
- Été: maintien des pompes du réseau primaire uniquement pour le chauffage du bassin
 - Dépenses électriques : 2300 W sur les seules pompes primaires
 - Pertes en ligne sur le RCU: a minima 700 kWh/jour

- Solution retenue :
panneaux solaires
thermiques + pompe à
chaleur pour répondre aux
appels de puissance





GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

ACTION 3 – MISE EN PLACE DE CHAUFFAGE PAR PANNEAUX SOLAIRES

- Coût prévu du projet 322 k€ :
 - 110 k€ sur AAP 348
 - Environ 44 k€ sur Fonds Chaleurs de l'ADEME (dossier en cours de montage)
 - Reste sur fonds propre
- Montage du dossier :
 - Schéma de solarisation réalisé par l'INES
 - Estimation des gains énergétique en interne
 - Appel à un Bureau d'Etudes Fluides pour fiabilisation des données et préprojet



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

MERCI POUR VOTRE ATTENTION
DES REMARQUES ? DES QUESTIONS ?



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



CAS D'UNE MAISON DE SANTÉ



Conception 2010

Travaux Octobre 2011 à septembre 2012

Ouverture avril 2013

	<i>Détails dossier conception RT2005</i>	
	<i>Performance calculée</i>	
Chauffage	PAC géothermique	7,6 kWhep/m².an
ECS	1 Ballon thermodynamique 300 l avec bouclage + 1 ballon 150 l (appartement) + 1 ballon 75 l (studio) + 1 ballon 50 l (ménage)	9,7 kWhep/m².an
Ventilation		6,9 kWhep/m².an
Eclairage		18,4 kWhep/m².an
Auxilaire		3,1 kWhep/m².an
TOTAL		45,6 kWhep/m².an
Production photovoltaïque	Bepos 4,6 kWhep/m².an	50,2 kWhep/m².an



GOVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



CAS D'UNE MAISON DE SANTÉ

Conception 2010

Travaux Octobre 2011 à septembre 2012

Ouverture avril 2013



	<i>Détails dossier conception RT2005</i>	
	<i>Performance calculée</i>	
Chauffage	PAC géothermique	7,6 kWhep/m ² .an
ECS	1 Ballon thermodynamique 300 l avec bouclage + 1 ballon 150 l (appartement) + 1 ballon 75 l (studio) + 1 ballon 50 l (ménage)	9,7 kWhep/m².an
Ventilation		6,9 kWhep/m ² .an
Eclairage		18,4 kWhep/m ² .an
Auxiliaire		3,1 kWhep/m ² .an
TOTAL		45,6 kWhep/m ² .an
Production photovoltaïque	Bepos 4,6 kWhep/m ² .an	50,2 kWhep/m ² .an



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



CAS D'UNE MAISON DE SANTÉ

Conception 2010

Travaux Octobre 2011 à septembre 2012

Ouverture avril 2013



	Détails dossier conception RT2005		Mesuré PREBAT 2010		
	Performance calculée		Performance mesurée	Mesure An 1	Mesure An 2
Chauffage	PAC géothermique	7,6 kWhep/m².an	PAC géothermique	21,7 kWhep/m².an	15,1 kWhep/m².an
ECS	1 Ballon thermodynamique 300 l avec bouclage + 1 ballon 150 l (appartement) + 1 ballon 75 l (studio) + 1 ballon 50 l (ménage)	9,7 kWhep/m².an	7 ballons électriques instantanés 5 l aux points de puisage + 1 ballon 150 l (appartement) + 1 ballon 75 l (studio) + 1 ballon 50 l (ménage)	5,2 kWhep/m².an -46 %	5,7 kWhep/m².an -41 %
Ventilation		6,9 kWhep/m².an		36,3 kWhep/m².an	33 kWhep/m².an
Eclairage		18,4 kWhep/m².an		2,3 kWhep/m².an	2,4 kWhep/m².an
Auxiliaire		3,1 kWhep/m².an		4 kWhep/m².an	5,5 kWhep/m².an
TOTAL		45,6 kWhep/m².an		69,5 kWhep/m².an	61,7 kWhep/m².an
Production photovoltaïque	Bepos 4,6 kWhep/m².an	50,2 kWhep/m².an	Bepos 4 kWhep/m².an	73,5 kWhep/m².an	



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



DES QUESTIONS ?

Webinaires de partage d'expérience : Calendrier et thématiques



Les Vendredis de l'Énergie

Participez aux webinaires nationaux de partage d'expérience organisés par le Cerema !

Objectifs : Avoir toutes les clés et des exemples concrets pour engager une démarche d'économies d'énergie reposant sur les usages

Quand ? Certains vendredis de l'année de 14h à 16h

Où ? En visio-conférence en cliquant [ici](#) !

Pour qui ? Tout agent de l'Etat (y compris opérateurs)

Au programme :

Des éléments de compréhension sur des thématiques variées, des retours d'expérience et des temps d'échanges entre participants et avec les experts du Cerema !

Vous souhaitez partager vos bonnes pratiques sur un des sujets ? Contactez l'adresse challenge.etatis@cerema.fr !

29/03/24

Agir avec les occupants

05/04/24

Lier confort au travail et consommation énergétique

03/05/24

Comprendre et organiser le suivi des consommations

31/05/24

Mettre en place un diagnostic participatif

14/06/24

Focus technique : le confort d'été

28/06/24

Focus technique : l'éclairage

05/07/24

Focus technique : l'eau chaude sanitaire

13/09/24

Focus technique : les équipements de chauffage

11/10/24

Focus technique : la QAI et la ventilation

08/11/24

Les contrats d'exploitation-maintenance

22/11/24

Financement

13/12/24

A définir...

BEL ETE A TOUS ET TOUTES

