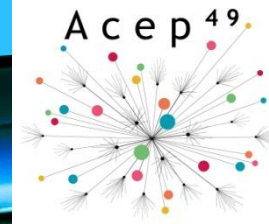




Mission d'Appui à la
Performance des
Établissements et Services
sanitaires et médico-sociaux
Pays de la Loire



Association des
Centres hospitaliers
locaux et des
EHPAD Publics
du Maine-et-Loire

Légionelles, ECS et solaire thermique

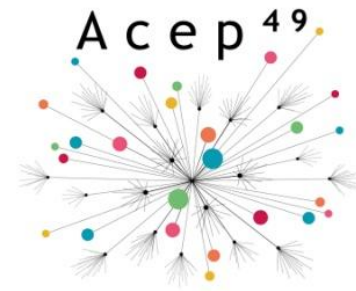
Sus aux idées reçues !

Webinaire - 26 avril 2022

Rafik LENEGUER – Ingénieur conseil ACEP 49

L'ACEP 49

Association des Centres Hospitaliers et EHPAD Publics du Maine-et-Loire



■ Réseau territorial

- 23 établissements adhérents en Maine-et-Loire (près de 4000 lits et places)
- 25 établissements supplémentaires conventionnés "Risque légionelles" sur la région Pays-de-Loire

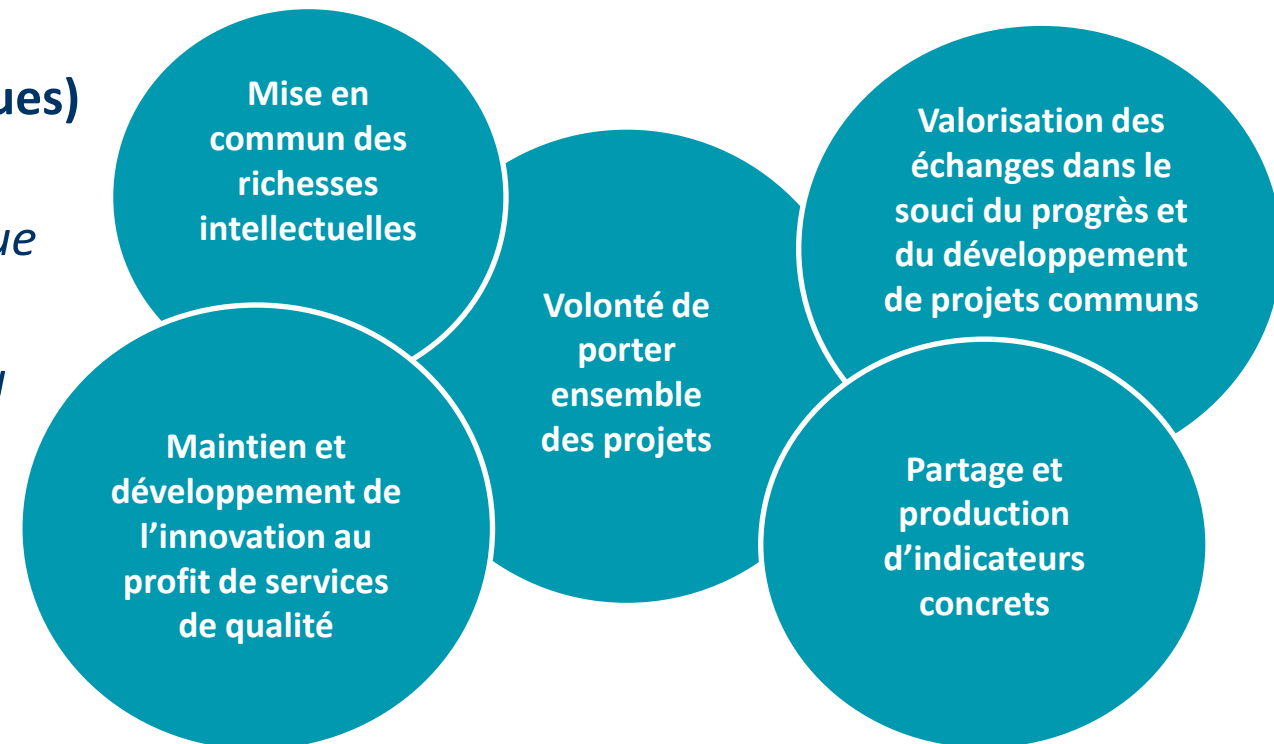
■ Mutualisation des connaissances et des moyens

- Partages d'expériences, veille juridique, groupes de travail thématiques
- Achats mutualisés
- **Risque légionelles (62 sites géographiques)**
- Développement durable
 - *Construction et transition énergétique*
 - *Restauration collective*
 - *Management de l'Énergie et de l'Eau*

...associés pour innover !

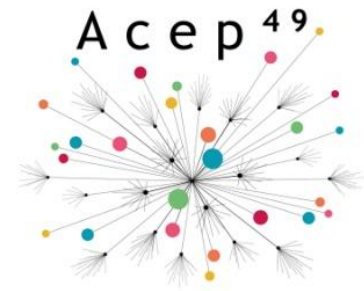


www.acep49.fr



Missions de l'ingénieur légionelles ACEP49

auprès des établissements adhérents



- **Diagnostic technique des installations ECS**
Organisation, fonctionnement, surveillance, maintenance
- **Proposition d'actions correctives**
et suivi de leur mise en œuvre (accompagnement et validation)
- **Élaboration d'un carnet sanitaire adapté**
et accompagnement de sa mise en place progressive
- **Organisation de sessions de formation des agents techniques**
Notions de plomberie et retours d'expériences
- **Suivi de projets d'extension ou de reconstruction**
Avis sur lot plomberie (CCTP, plans, matériels proposés)



Déroulement de cette présentation

1. Généralités sur les légionelles et les consignes de température ECS
2. Les modes de production collective d'eau chaude sanitaire
3. Principes et enjeux de la production solaire de l'eau chaude sanitaire
4. Maintenir en température le réseau de distribution ECS
5. Prévenir la dégradation de la qualité de l'eau jusqu'aux points de puisage
6. Organiser et comprendre ses prélèvements légionelles





Mission d'Appui à la
Performance des
Établissements et Services
sanitaires et médico-sociaux
Pays de la Loire



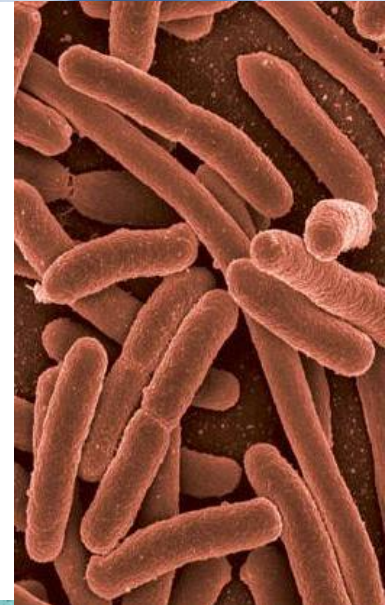
Association des
Centres hospitaliers
locaux et des
EHPAD Publics
du Maine-et-Loire

1- Généralités sur les légionelles

*Connaître la bactérie
pour mieux s'en prémunir*

Les légionelles

- Présentes dans les lacs, rivières, sols, composts... **et dans l'eau de ville** (*en faible concentration*)
- Le genre ***Legionella*** regroupe plus de 50 espèces
- En France, 99% des infections chez l'homme sont attribuées à l'espèce ***pneumophila*** (*16 sérogroupes connus*).
94% des cas de **légionellose** (*pneumonie aigüe, maladie à déclaration obligatoire*) sont attribués à ***Legionella pneumophila* séro groupe 1** (*données 2020 Santé Publique France*)
- Toutes espèces confondues, la détection de ***Legionella* quantifiables** dans un réseau d'eau trahit l'existence de **conditions favorables à leur prolifération...** (seuil actuel de quantification: < 10 UFC/ litre)



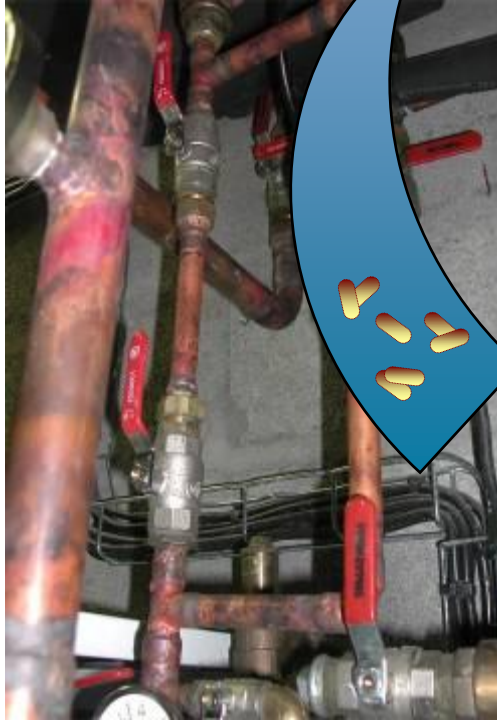


② **Production
d'aérosols**
Ø 1-5 µm

③ **Inhalation par une
personne vulnérable**



Barrière immunologique déficiente



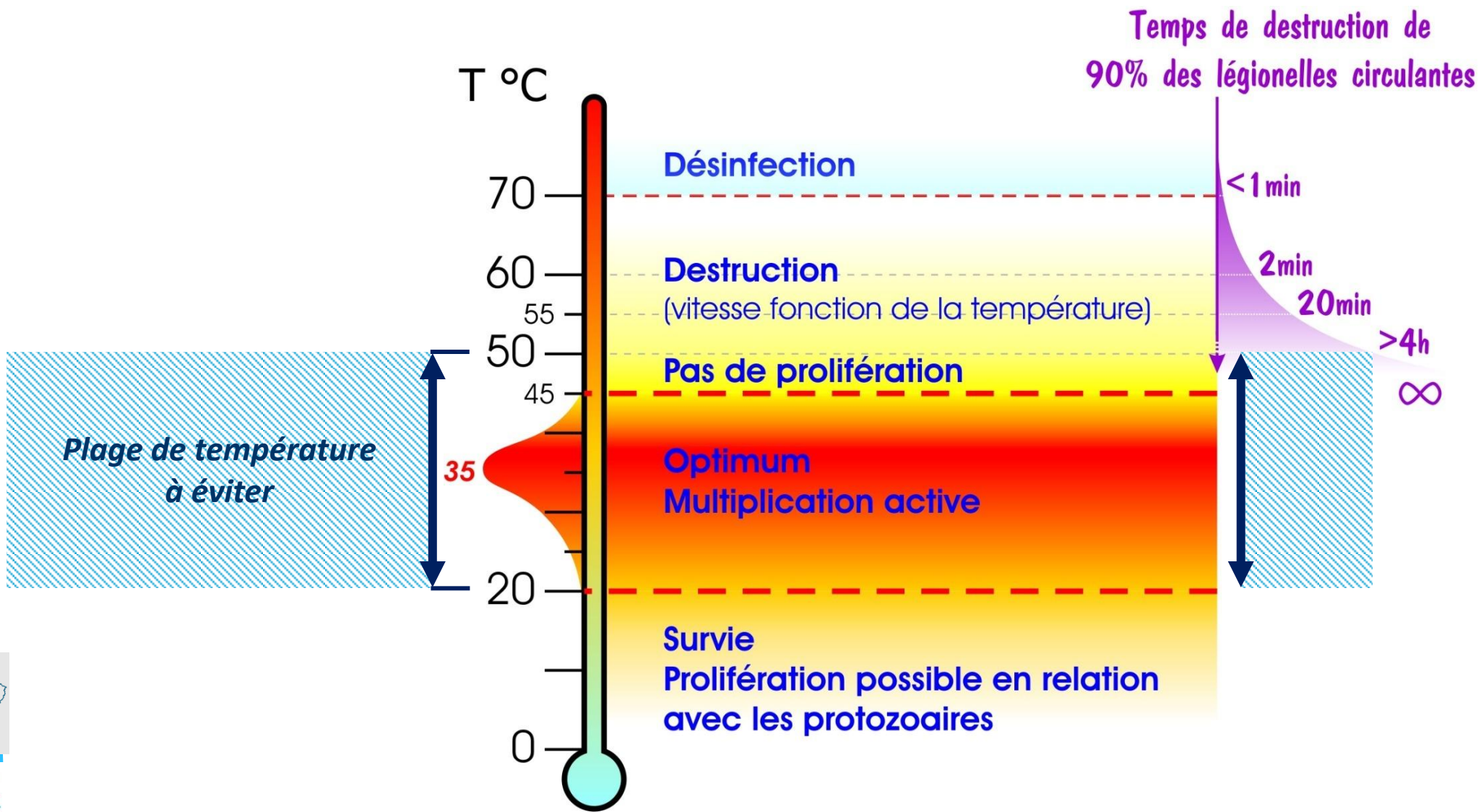
① **Eau contaminée**
Prolifération active
(réseau mal maîtrisé)

Scénario d'une contamination



Légionellose

Influence de la température sur les légionelles



dérivé de J.M. Hodgson et B.J. Casey (d'après G.W. Brundett)
temps de destruction : Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, 2001.



Conditions favorables à la prolifération des légionelles

- Température entre 25 et 45°C
 - Oxygène
 - Corrosion (*ions métalliques : fer, zinc, aluminium*)
 - Tartre (*calcium*)
 - Biofilm (*couche organique contenant des micro-organismes et les nutriments nécessaires aux légionelles*)
- ➔ Faute d'une conception et d'une exploitation rigoureuses, **une installation d'eau chaude sanitaire collective a toutes les chances de réunir ces conditions de milieu.**
- ➔ Les réseaux d'eau froide peuvent également être concernés, dès lors qu'ils sont réchauffés au-delà de 25°C.

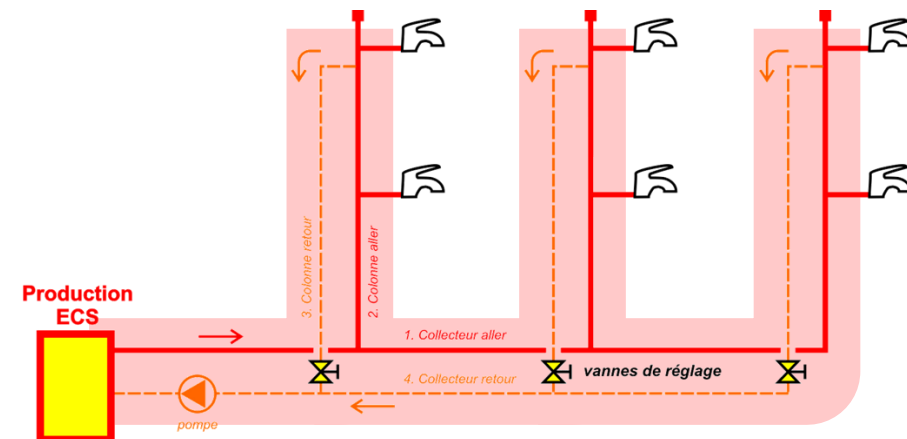


Consignes de température

(Arrêtés du 30 novembre 2005 et du 1^{er} février 2010 + Recommandations ARS PdL 2019)

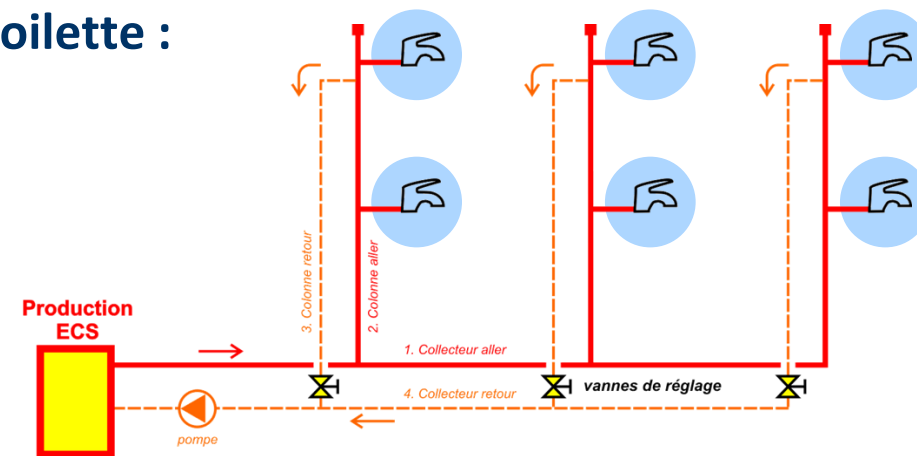
Risque légionelles → Sur le réseau d'eau chaude sanitaire :

- > 55°C en sortie de production
(à défaut, montée quotidienne à plus de 60°C)
- > 50°C en tout point du réseau en permanence
- + Delta-T inférieur à 5-7°C sur un bouclage
(pertes de chaleur entre départ et retour de boucle)



Risque de brûlure → Aux points de puisage destinés à la toilette :

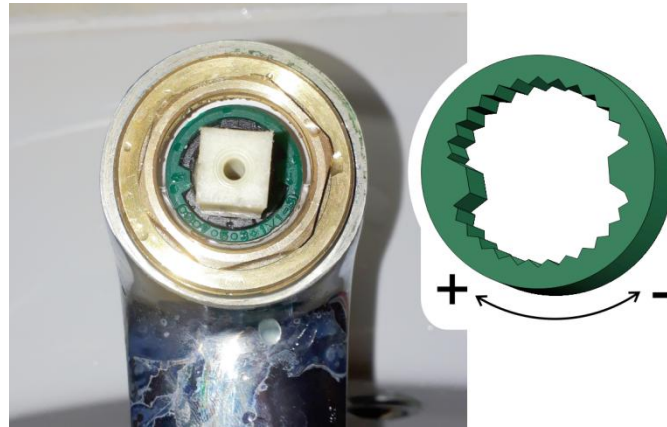
- Douches : Inférieure à 40°C
 - Lavabos : Inférieure à 50°C
- Importance du **mitigeage terminal** nécessitant des robinetteries adaptées (*thermostatiques* ou à *butée mécanique*)



Organiser le mitigeage terminal contre le risque de brûlure

- Lavabos destinés à la toilette : < 50°C

➔ Mitigeurs à butée de température
réglée empiriquement avec une marge de sécurité, la température de l'eau froide variant selon les saisons



- Douches et baignoires : < 40°C

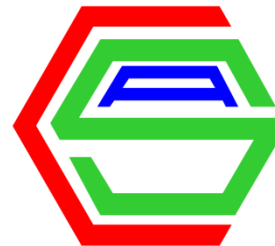
➔ Mitigeurs thermostatiques



NF
Norme
Française



ou



A.C.S.
Attestation de
Conformité sanitaire

Ce logotype atteste de la conformité de l'équipement
à la réglementation sanitaire - titre I du R.S.D.
pour la protection de l'eau potable

Faut-il mitiger dès la sortie de la production ECS ?

- **Non, si la consigne de production ECS est autorégulée**
 - Objectif **> 55°C en permanence** (60°C recommandés)
 - Le mitigeage général est alors inutile et source de problèmes (*usure, colmatage, passages d'eau froide dans l'eau chaude*)
 - La simplicité de la panoplie ECS est à privilégier par principe
- **Oui, pour écrêter une consigne de production fluctuante**
 - C'est le cas des installations solaires thermiques (*pointes > 70-75°C*)
 - Le **mitigeage collectif** est alors justifié pour protéger les usagers et préserver le réseau ECS de surchauffes intempestives (*dilatation, usure générale des organes, détérioration d'éléments inadaptés*)
 - Le dispositif de mitigeage doit être entretenu et surveillé



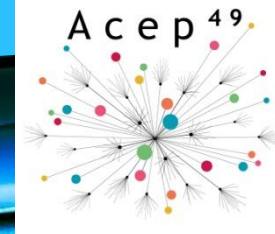
Mitigeur thermostatique collectif



Vanne 3 voies motorisée



Mission d'Appui à la
Performance des
Établissements et Services
sanitaires et médico-sociaux
Pays de la Loire



Association des
Centres hospitaliers
locaux et des
EHPAD Publics
du Maine-et-Loire

2- La production collective de l'eau chaude sanitaire

Principaux types d'installations et points de vigilance

La production collective d'eau chaude sanitaire

■ Différents modes de production

- **Instantanée** (*sans stockage d'eau sanitaire*)
 - Échangeur à plaques puissant
 - Directement sur chaudière(s) ou avec ballon tampon intermédiaire côté primaire
- **Semi-instantanée / semi-accumulée**
 - Échangeur à plaques couplé à un stockage tampon couvrant les besoins de pointe
- **Accumulée**
 - Un ou plusieurs ballons ECS (*préparateurs gaz, électriques, sur primaire chaudières...*)
 - Fonctionnement en continu ou en heures creuses

■ Sources d'énergie

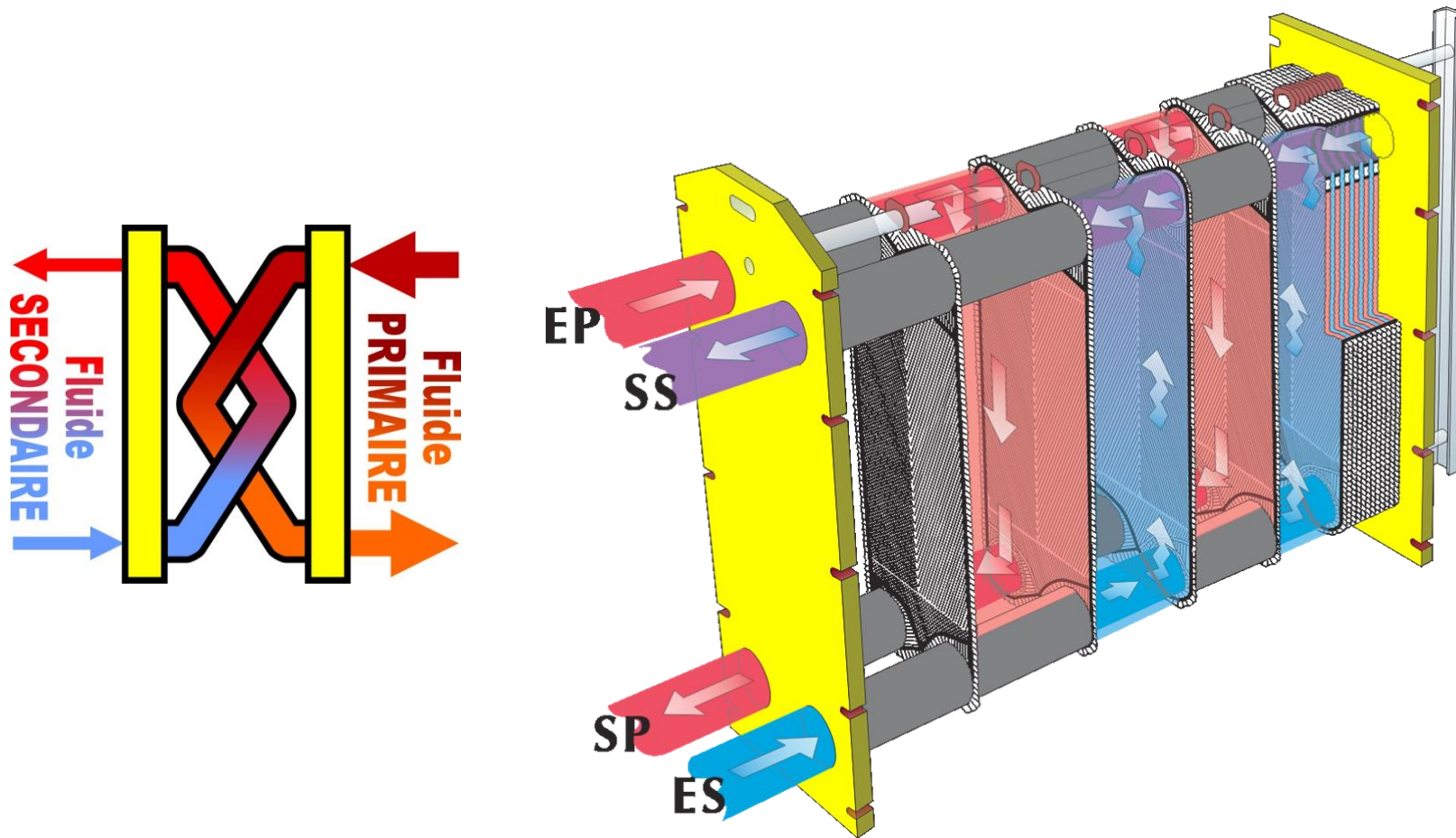
- Exclusive ou d'appoint : Gaz, fioul, électricité, biomasse
- Préchauffage : Solaire thermique, aérothermie, géothermie



L'échangeur à plaques

Production instantanée et fonction de découplage

- Transfert de chaleur entre un fluide primaire et un fluide secondaire
- Réchauffement instantané du fluide secondaire
- Fonction de **découplage** : Pas de contact entre fluide primaire et secondaire

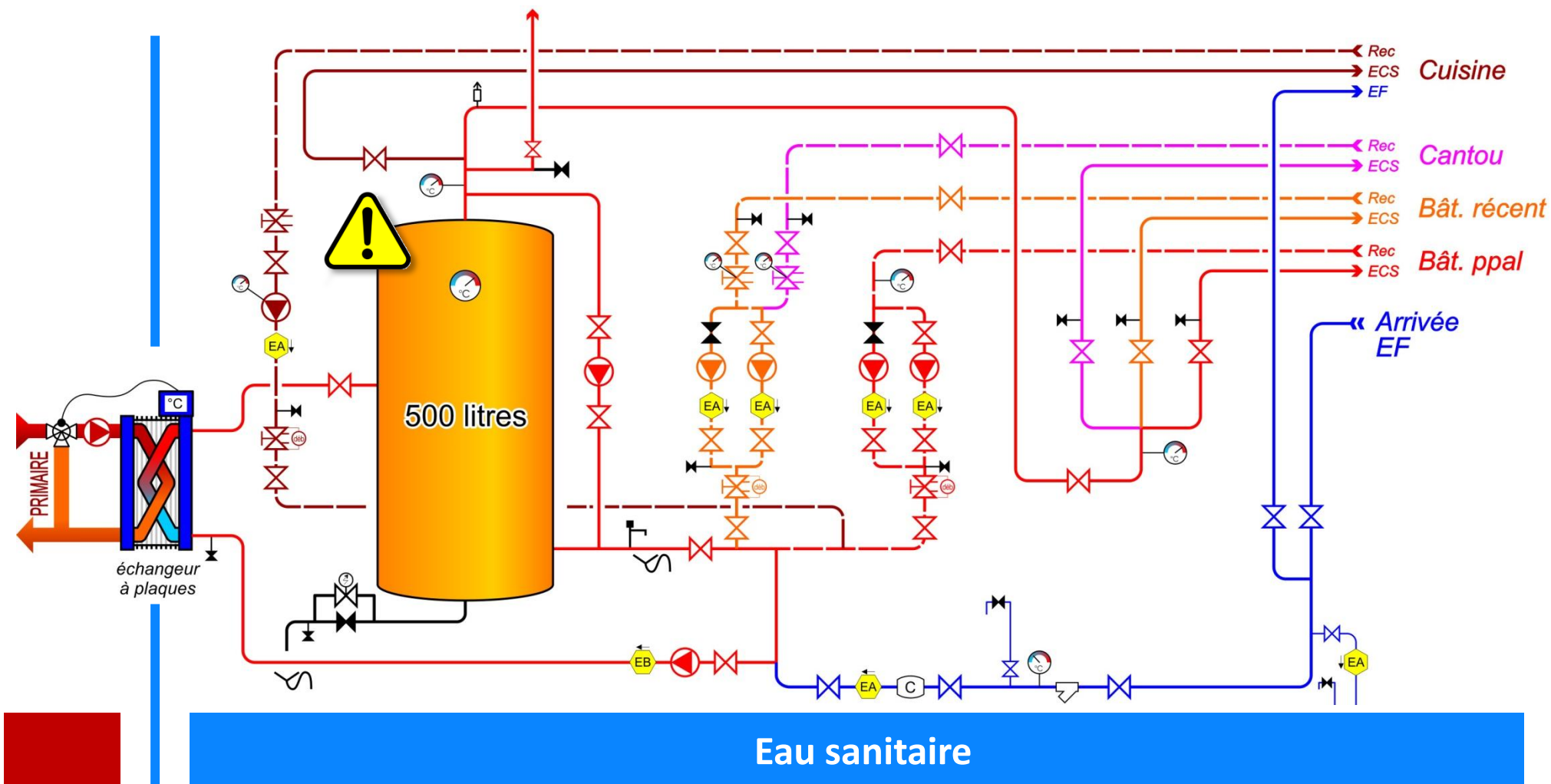


La production collective d'eau chaude sanitaire



■ 2. Semi-instantanée / semi-accumulée

→ Échangeur à plaques couplé à un stockage tampon couvrant les besoins de pointe

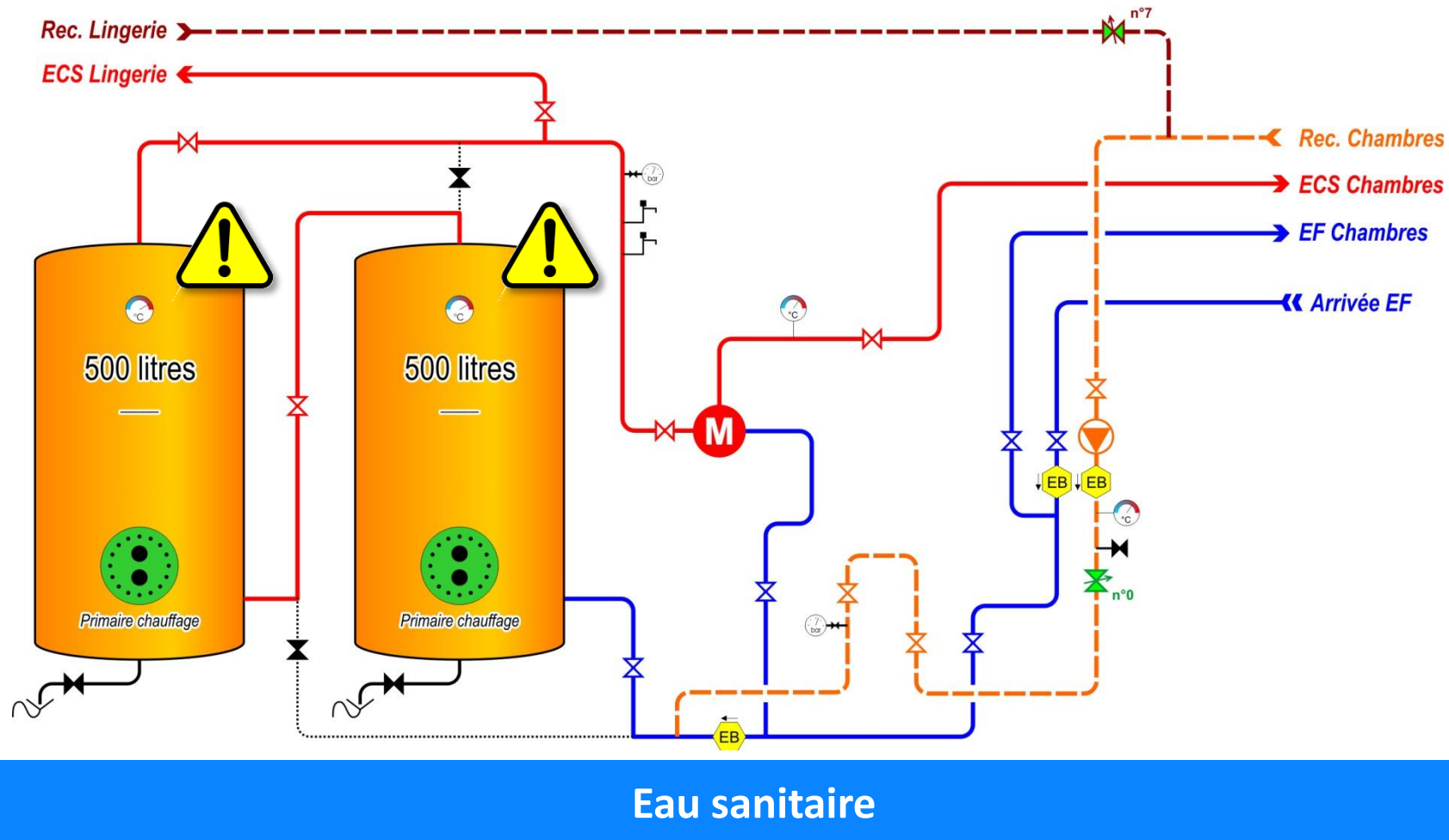


La production collective d'eau chaude sanitaire

 Surveillance légionelles

■ 3. Accumulée

- Un ou plusieurs ballons ECS (*capacité totale ≥ besoins journaliers*)
- Fonctionnement en continu ou en heures creuses

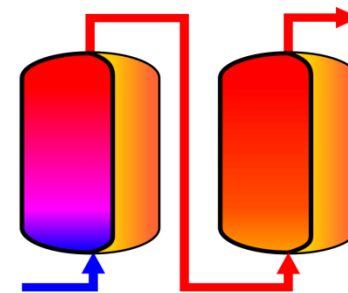


L'intérieur d'un ballon d'eau chaude...



Consignes d'utilisation et d'entretien des ballons ECS

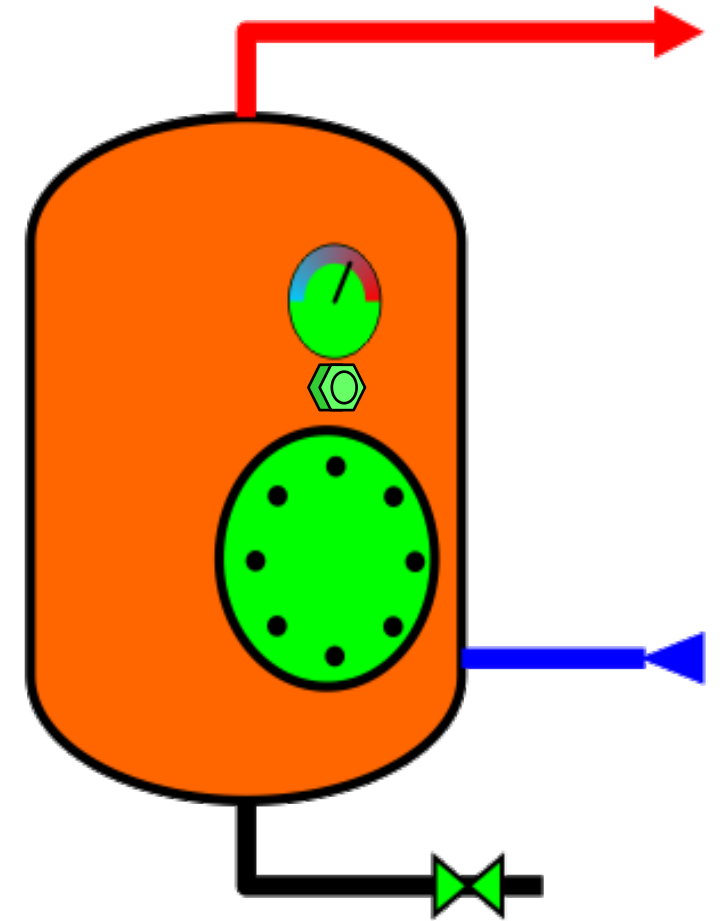
- **Maintenir une température > 55°C**
À défaut, montée quotidienne à plus de 60°C au moins 1h
- **Assurer le renouvellement de l'eau**
 - Stockage adapté aux besoins, non surdimensionné
 - Si plusieurs ballons, veiller à leur montage en série
- **Éliminer régulièrement les dépôts**
 - Chasses vigoureuses en point bas (*si la vanne existe...*)
 - Fréquence hebdomadaire à mensuelle
- **Nettoyer et désinfecter tous les ans**
 - Vidange
 - Détartrage, désembouage, élimination de la corrosion (*trappe de visite nécessaire*)
 - Désinfection (*thermique ou chimique*)
 - Rinçage
- **Prélèvements légionelles annuels en fond de ballon**
 - Obligation réglementaire au moins sur le dernier ballon avant distribution



Montage en série

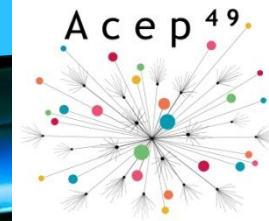
Un ballon d'eau chaude sanitaire devrait comporter :

- ✓ **Une vidange en point bas** (*vanne accessible*)
(canalisation de diamètre suffisant et distincte de l'arrivée d'eau froide de préférence)
 - Chasses brèves périodiques (*minimum : mensuelles*)
 - Prélèvement légionelle annuel (= *fond de ballon*)
- ✓ **Une trappe de visite** ("*trou d'homme*")
(\varnothing 50cm si sa capacité excède 1000L)
 - Ouverture annuelle pour nettoyage avant désinfection
 - Inspection visuelle de l'état du réservoir
- ✓ **Un thermomètre fiable** (*étalonné*)
 - Contrôle régulier (quotidien à hebdomadaire)
- ✓ **Une anode sacrificielle** (*protection contre la corrosion*)
 - Vérification semestrielle





Mission d'Appui à la
Performance des
Établissements et Services
sanitaires et médico-sociaux
Pays de la Loire



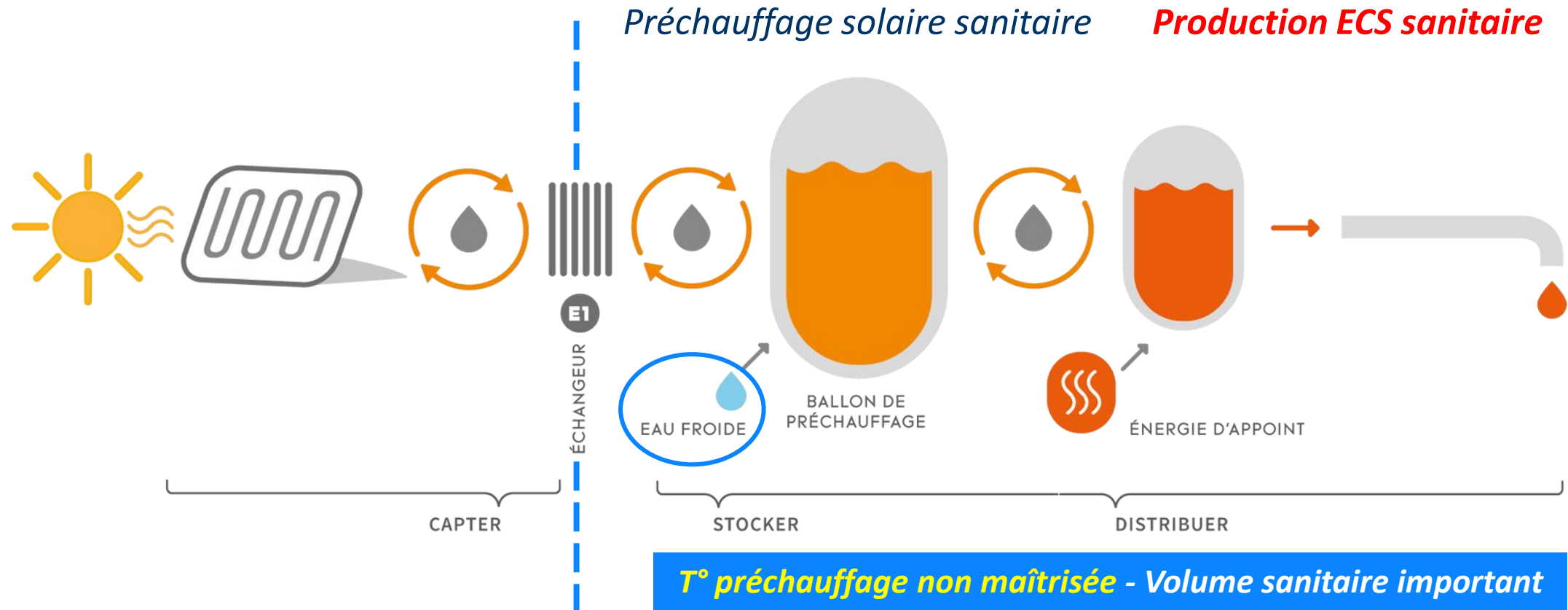
Association des
Centres hospitaliers
locaux et des
EHPAD Publics
du Maine-et-Loire

3- La production solaire de l'eau chaude sanitaire

Trouver le bon équilibre entre performance et sécurité

Principe du préchauffage solaire "classique" (courant jusqu'en 2015)

Source : ADEME - Fiche technique "Production ECS solaire en établissements de santé et médico-sociaux"



⚠ La température de l'eau dans le ballon de préchauffage solaire peut fluctuer entre 25 et 70°C en fonction des conditions (ensoleillement, puisage, régulation, etc.) et être à l'origine de la contamination du réseau de distribution lors de forts tirages (le temps de séjour à 60°C est trop court). Il faut ainsi que l'eau du ballon solaire soit impérativement renouvelée 7j/7.



Enjeux sanitaires du préchauffage solaire

■ Température très variable

- Montée quotidienne à plus de 60°C non garantie → Risque légionelles
- Montée à plus de 70°C possible selon l'ensoleillement → Risque de brûlure

■ Basé sur l'accumulation

- Volumes conséquents, souvent répartis sur plusieurs ballons → Encombrement
- Maintenance si usage sanitaire

- Comment garantir l'absence de prolifération des bactéries dans un grand volume d'eau **dont on ne maîtrise ni la température, ni le comportement hydraulique** (*brassage, temps de séjour*) ?
- L'eau préchauffée est ensuite chauffée à 60°C par une énergie d'appoint, mais **comment garantir un couple temps / température suffisant** pour tuer les légionelles produites en amont ?
- Chaque ballon où transite l'eau sanitaire doit faire l'objet d'un entretien rigoureux (*chasses, nettoyage / désinfection*). L'installation le permet-elle ? Pour quel coût annuel ?



Ex.1 : Production ECS solaire non découplée (et surdimensionnée) (EHPAD de 75 lits)

- Stockage de grands volumes d'eau sanitaire sans maîtrise des températures

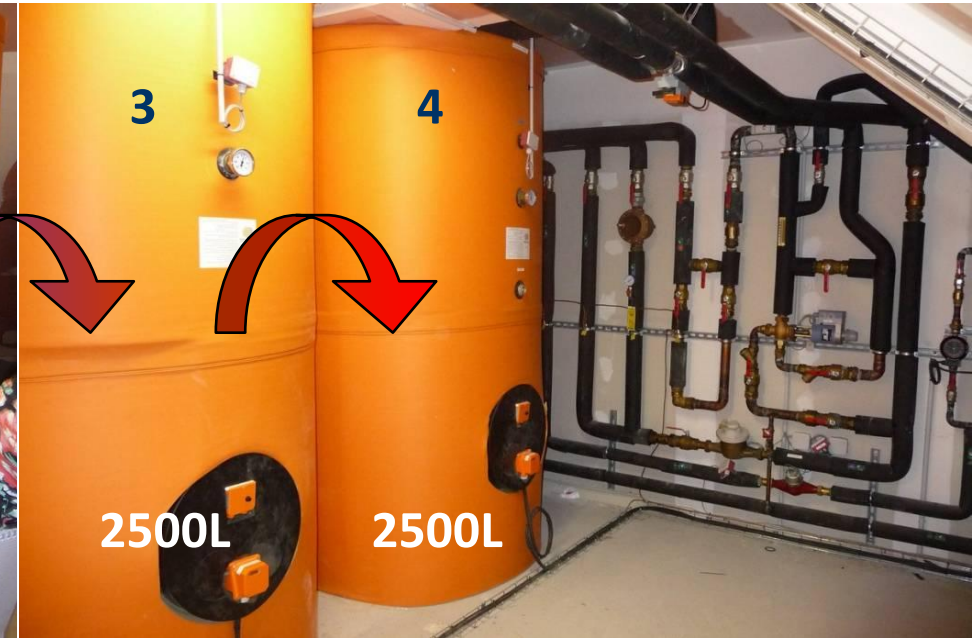
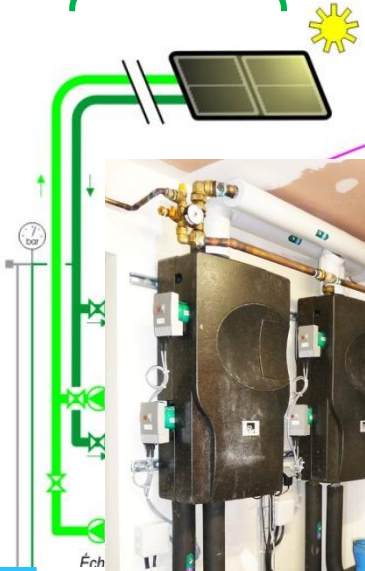
Capteurs

Volume sanitaire : 9000L - Maîtrise du risque légionelles exigée

Préchauffage solaire

Appoint ECS électrique

Distribution ECS



10°C

Pas d'ensoleillement

60°C

10°C

60°C

Ensoleillement

Ex.1 : Production ECS solaire non dé耦plée

(EHPAD de 75 lits)

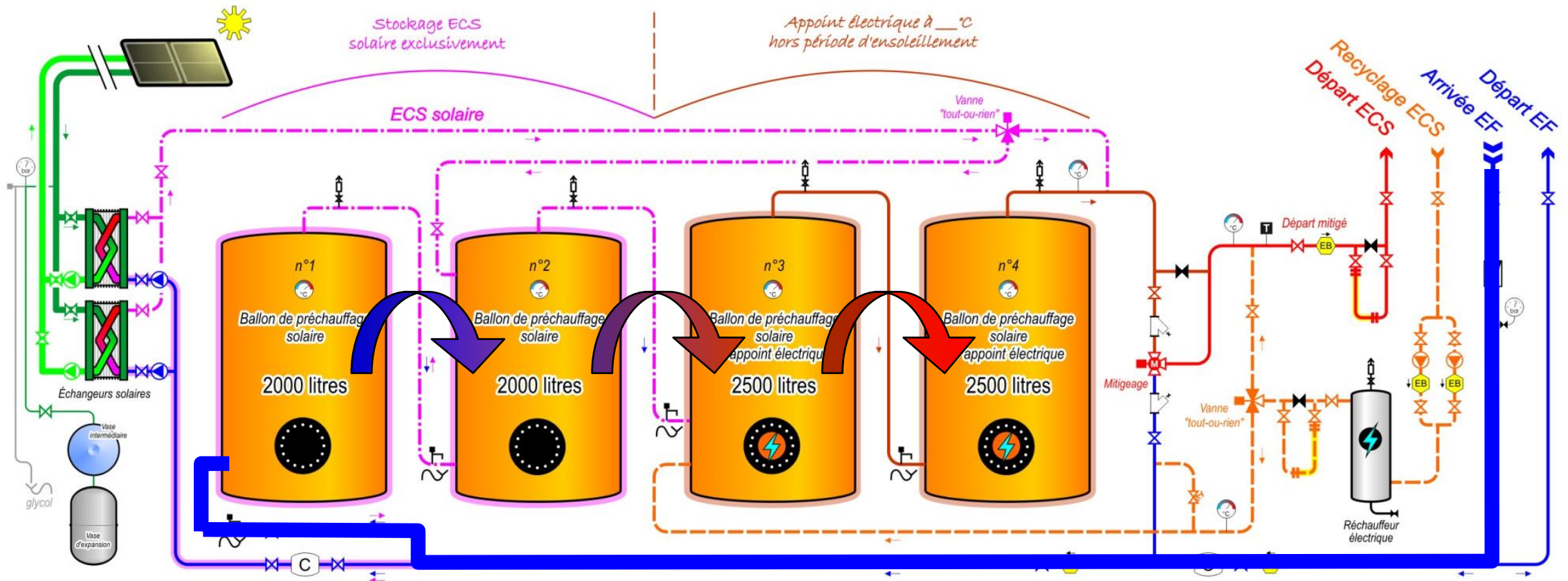
Capteurs

Volume sanitaire : 9000L - Maîtrise du risque légionelles exigée

Préchauffage

Appoint électrique

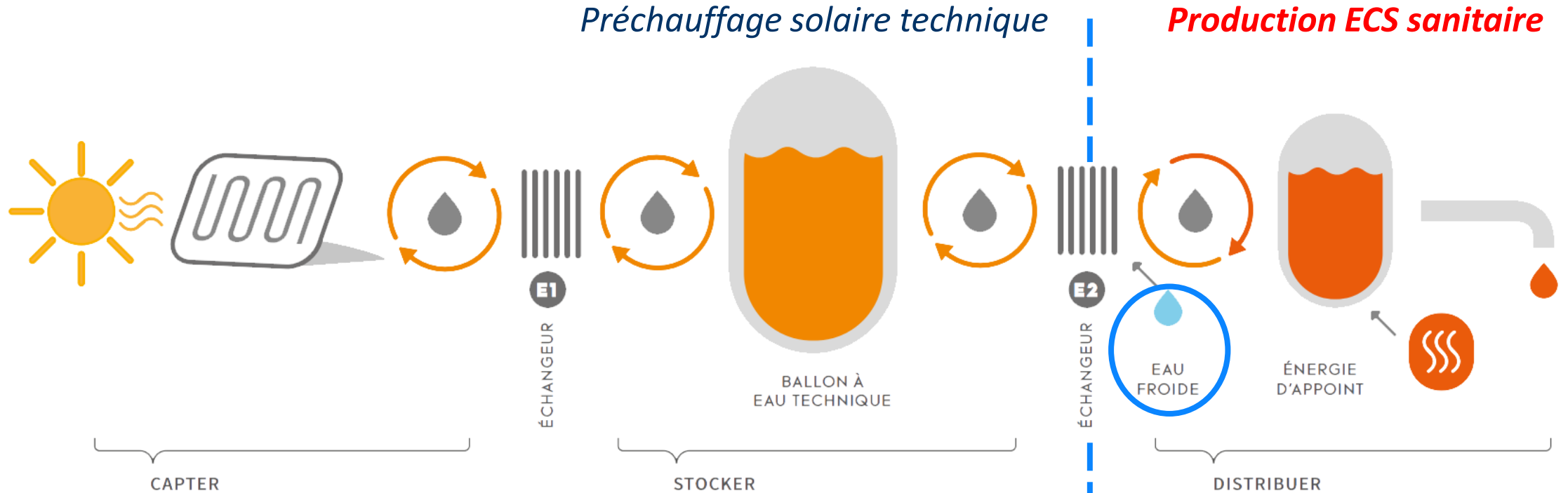
Distribution



Gradient de température

Principe du préchauffage solaire en eau technique

Source : ADEME - Fiche technique "Production ECS solaire en établissements de santé et médico-sociaux"



**Volume technique
(en eau morte)**

**Volume sanitaire réduit
Température maîtrisée**

L'énergie des capteurs solaires est transférée à travers l'échangeur **E1** dans un ballon (à eau technique ou « eau morte ») qui fonctionne en circuit fermé.

Ce ballon, considéré comme un véritable stockage d'énergie primaire, transfère ses calories au dispositif de production ECS par l'intermédiaire d'un second échangeur **E2**. La production d'ECS est ensuite associée à une énergie d'appoint. La régulation de ce deuxième échangeur doit suivre les recommandations du guide RAGE (guide de production d'eau chaude sanitaire collective centralisée solaire) pour maximiser la performance de l'installation.



Ex.2 : Production ECS solaire en eau technique (=eau morte)

(EHPAD de 72 lits)

- Découplage solaire/sanitaire via un échangeur à plaques

La production solaire de l'ECS

Volume sanitaire : 1000L

Préchauffage solaire

Production ECS sanitaire

Distribution



Ballons solaires
(volume technique 2x1000 L en eau morte)



Échangeur de préchauffage
(Découplage solaire / sanitaire)

Ballon ECS
1000 L

Échangeur ECS
(60°C sur primaire chaudières)



Ex.3 : Production ECS solaire en eau technique (= eau morte)

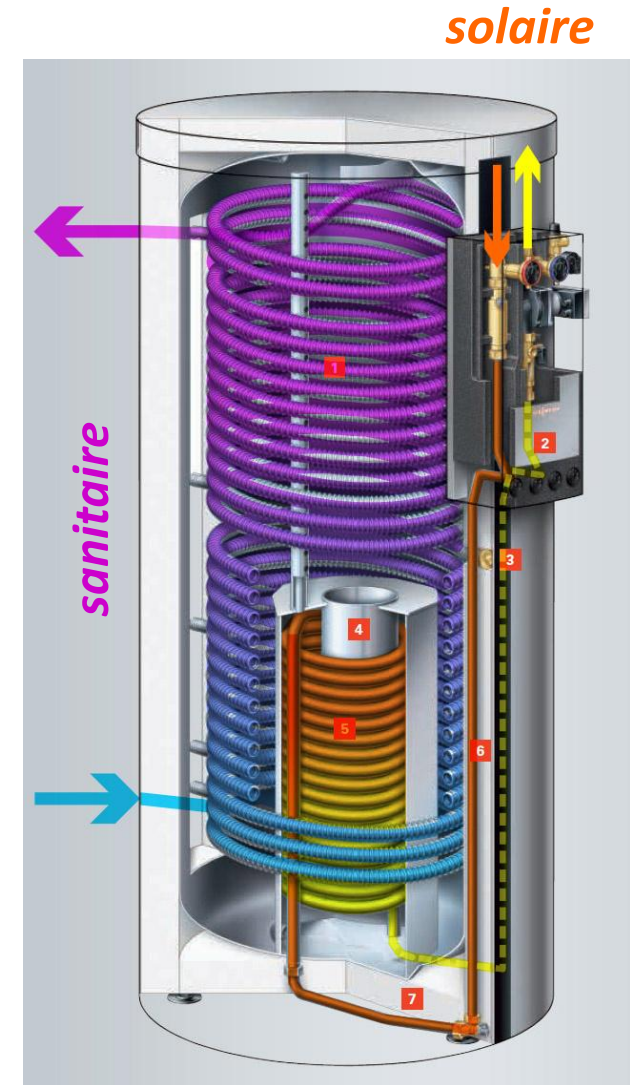
(EHPAD de 62 lits)

- Découplage solaire/sanitaire via un échangeur noyé (serpentin)

Volume sanitaire :
530L

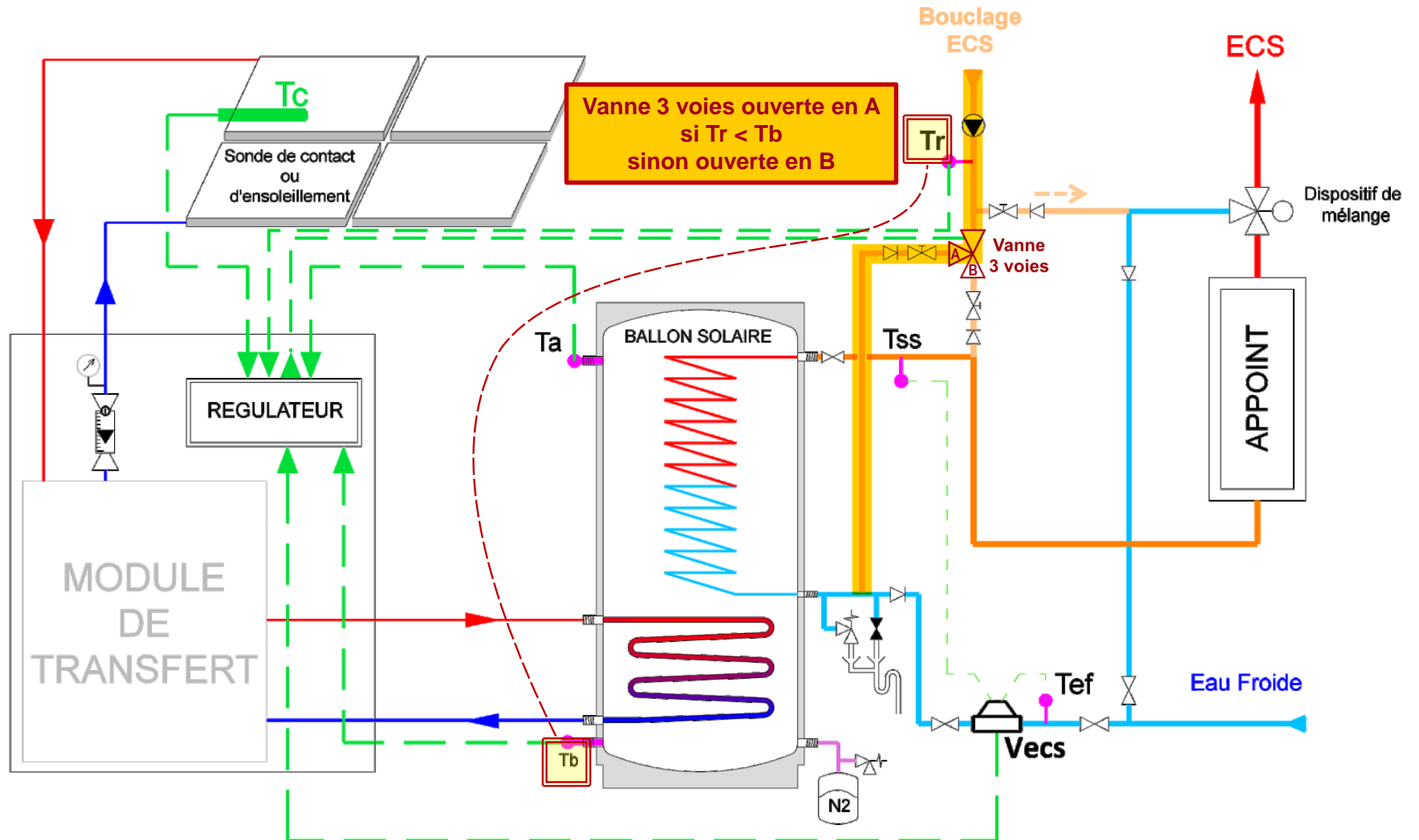
Production
ECS
Échangeur 60°C
+ Ballon 500L

Préchauffage
solaire
Serpentin sanitaire
30 L
Volume technique
750 L



Ex.4 : Principe du bouclage ECS solaire (exemple)

Source : Schéma SOCOL "1 seul ballon solaire en eau technique / Echangeur ECS immergé" – Modifié pour illustration

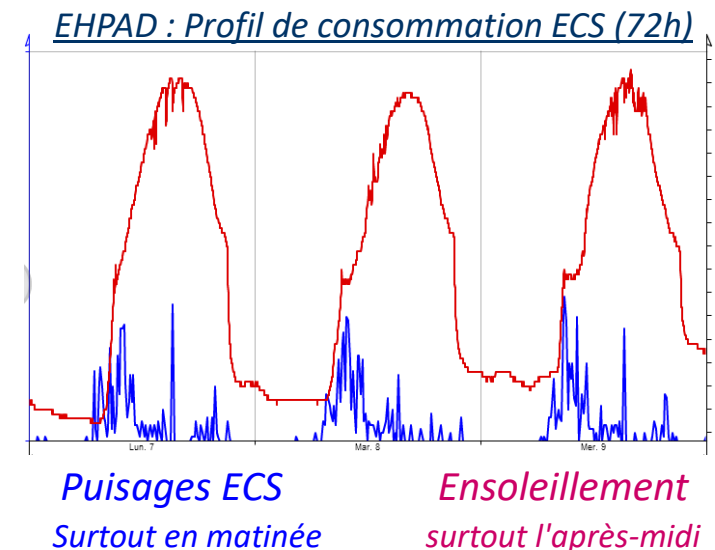


Exploiter l'énergie solaire pour le bouclage ECS ?

- **Le bouclage ECS est un poste bien identifié avec une consommation fixe**
 - Besoins énergétiques élevés et connus dès la conception (*jusqu'à 50% des besoins ECS*)
 - Consommation constante et indépendante des usages de l'eau
 - Maximisation de l'utilisation de l'énergie solaire, consommée y compris lors des pics de production (*l'après-midi*), contrairement aux puisages (*concentrés sur la matinée*)

- **Mais les schémas de principe sont spécifiques et plus exigeants**
 - Équipements complémentaires (*vannes 3 voies, sondes, compteur d'énergie pour le recyclage*)
 - Possible seulement lorsque le stockage solaire est plus chaud que le recyclage ECS
 - Nécessité de réglages précis et d'un pilotage fin (*régulateur adapté*)
 - Risques de dysfonctionnements plus élevés (*surveillance accrue*)

- **Les solutions techniques proposées doivent être évaluées**
 - Le sujet est nouveau et sensible (*bouclage ECS = risque sanitaire*)
 - Des panoplies proposées clé-en-main sont difficiles à réceptionner (*effet "boîte noire"*)
 - Un accompagnement du projet est vivement recommandé (*réseau SOCOL soutenu par l'ADEME*)



Réussir son installation ECS solaire collective

- **S'assurer de la pertinence d'une solution solaire thermique**
 - *Connaître ses besoins en eau chaude sanitaire (comptage dédié indispensable en amont du projet)*
 - *Les estimer au plus juste pour un projet neuf (ex. eau à 60°C / jour / lit : EHPAD 15L – Hôpital 25L)*
 - *Bien dimensionner son installation (trop souvent surdimensionnées)*
 - **Se faire accompagner par un bureau d'études spécialisé**
 - *Impératif pour l'attribution d'une subvention ADEME (Fonds Chaleur)*
 - *Certifié RGE Qualisol (Reconnu Garant de l'Environnement)*
 - *Maîtrise des schémas SOCOL (Solaire collectif) en eau technique (anti-légionelles)*
 - *Suivi complet : Étude préliminaire - Conception - Maîtrise d'ouvrage - Mise en service dynamique*
 - **Comprendre et suivre son installation en exploitation**
 - *Disposer d'un descriptif complet : schéma de principe, analyse fonctionnelle*
 - *Identifier des indicateurs de performance clairs (ex: énergie solaire utile > 350 kWh/m² capteur/an)*
 - *Les relever périodiquement (chaque mois), idéalement pouvoir les suivre en continu (GTB-GTC)*
 - *Solliciter sans délai un diagnostic technique en cas de sous-performance*
 - *Programmer un bilan annuel, à confronter aux prévisions*
- ➔ **Carnet de santé de l'installation solaire** (à télécharger sur le site de l'ADEME)



Étude "LEGIOSOL" (2019)



Des conclusions rassurantes et des solutions techniques viables

- **Pas de lien identifié entre préchauffage solaire sanitaire et contamination par les légionelles**
 - *Analyse dynamique des conditions de température à risque sur le préchauffage solaire*
 - *Pas de contamination recensée en sortie de production solaire ni sanitaire (10 installations)*
 - *Échantillon d'installations toutefois faible et hétérogène sur une période limitée*
- **Pertinence des montages solaires en eau technique pour les établissements médico-sociaux**
 - *Prise en compte intégrale des exigences de prévention du risque légionelles*
 - *Rendements décevants sur les installations auditées (régulation inadaptée)*
 - *Lorsqu'une mise à niveau est possible, son surcoût est compensé par les progrès réalisés*
 - *En neuf, le respect des bonnes pratiques de conception est capital*
- **Préconisations techniques pour les installations neuves**
 - *Dimensionnement au plus juste de la surface de capteurs et du stockage solaire*
 - *Proposition d'une stratégie optimisée de pilotage de l'échangeur de préchauffage*
 - *Dans ces conditions, le solaire en eau technique serait aussi compétitif qu'une installation classique*
 - **Concilier la performance énergétique et l'impératif sanitaire est possible**



Mission d'Appui à la
Performance des
Établissements et Services
sanitaires et médico-sociaux
Pays de la Loire



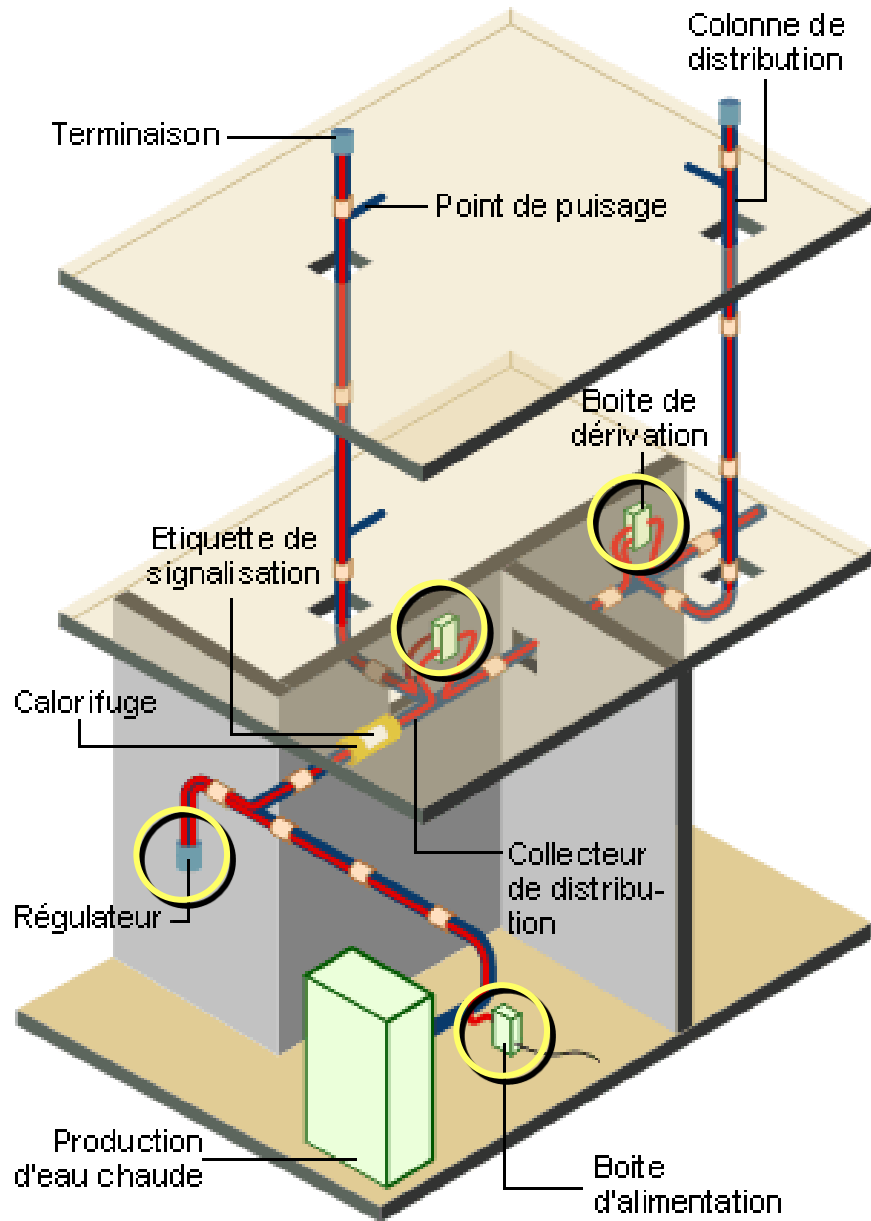
Association des
Centres hospitaliers
locaux et des
EHPAD Publics
du Maine-et-Loire

4- Maîtriser le risque légionelles sur tout le réseau ECS

Maintenir une température élevée et homogène

Limiter les déperditions

Maintien en température de l'ECS par traçage (obsolète mais encore répandu)



Cordon chauffant = Traceur électrique



Maintien en température de l'ECS par traçage

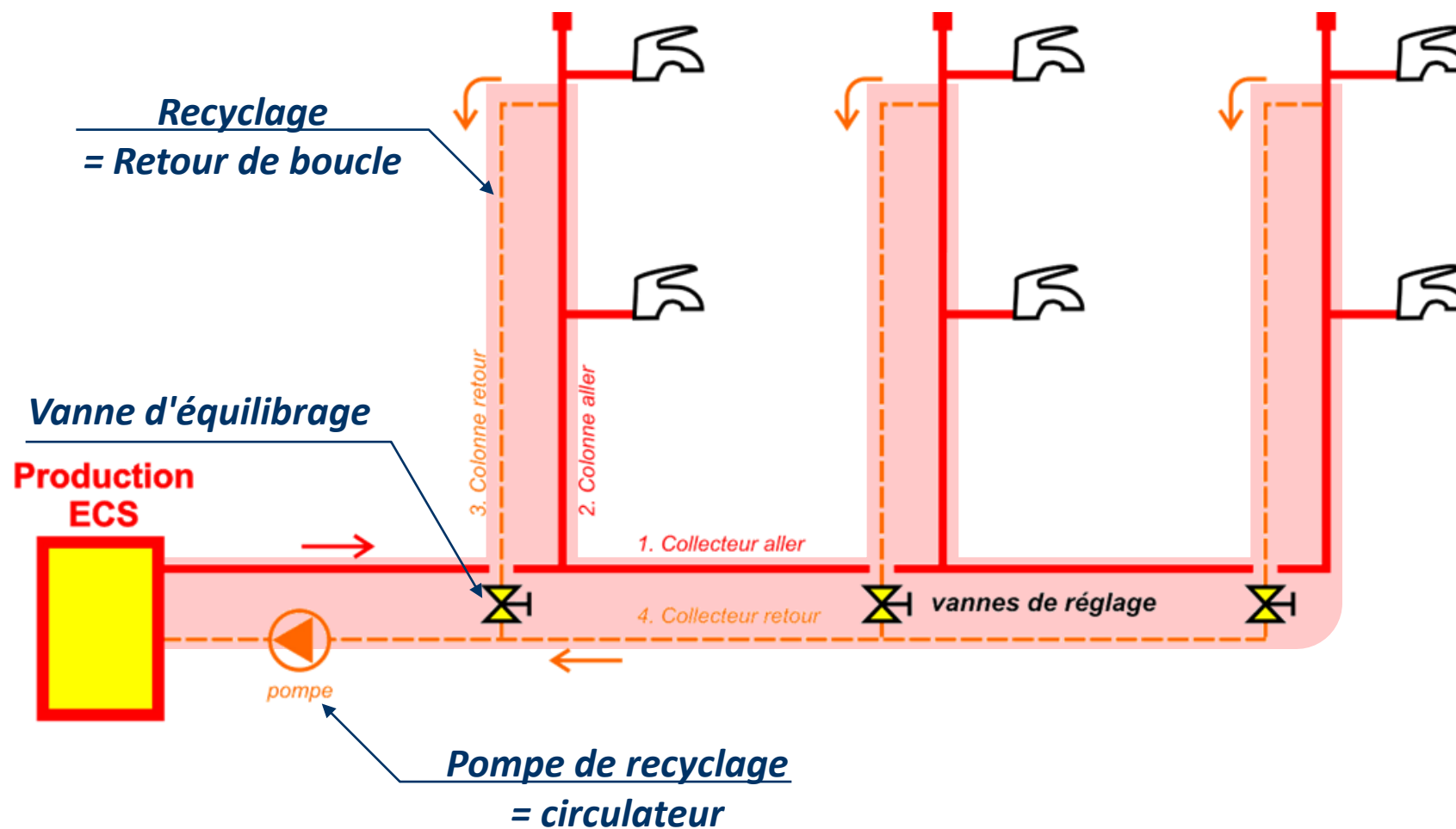
- **Consigne de traçage : 55°C au moins nécessaires**
 - *Chauffage indirect → L'eau n'atteint pas la température du cordon*
 - *Importance capitale du calorifugeage (qualité et continuité)*
 - *Consigne rarement réglable, généralement insuffisante*
- **Les traceurs sont généralement autorégulants**
Plus la canalisation est chaude, moins ils chauffent
- **Pas de circulation d'eau hors puisages, contrairement au bouclage**
→ Pas d'action mécanique limitant l'accrochage du biofilm
- **Vérifier régulièrement le fonctionnement des cordons**
 - *La panne d'un boîtier de raccordement ou de dérivation (absence de continuité électrique) peut passer longtemps inaperçue.*
 - *Un cordon peut avoir été endommagé par une surchauffe (distribution à température trop élevée) ou par une mauvaise mise en place (torsion / courbure excessive)*



Maintien en température de l'ECS par bouclage

Circulation permanente avec recyclage (=retour) à la production ECS

- Exemple : Bouclage du collecteur et des colonnes

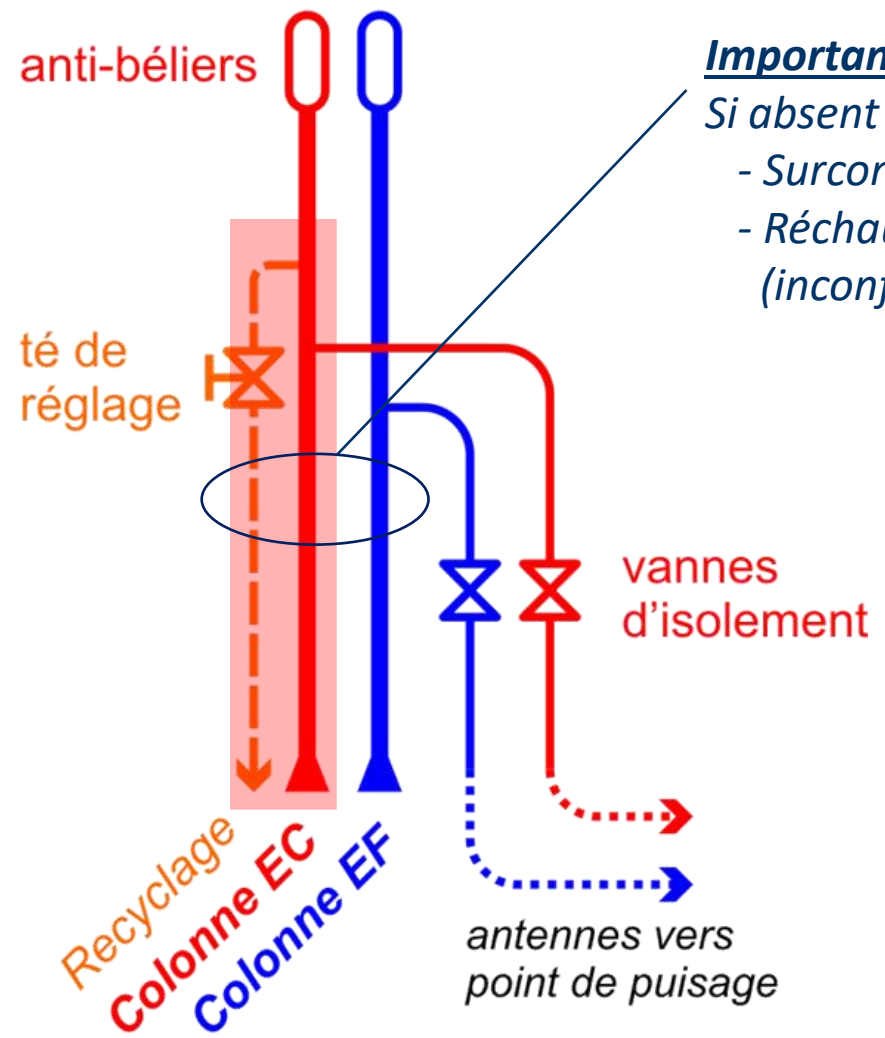


Exemple de colonne ECS bouclée

Défaut de conception



Le recyclage est de section réduite



Importance du calorifugeage

Si absent ou incomplet :
- Surconsommation énergétique
- Réchauffement de la colonne EF (inconfort + risque légionelles)



Points-clés d'un bouclage ECS efficace

- Consignes :
 - $\geq 55^{\circ}\text{C}$ en départ de boucle,
 - $\geq 50^{\circ}\text{C}$ sur le retour général
(et en tout point du bouclage)
 - $T^{\circ}\text{départ} - T^{\circ}\text{retour} < 5-7^{\circ}\text{C}$ (delta-T).

→ *Maîtriser les pertes calorifiques le long de la boucle*

= Nécessité de vitesses de circulation suffisantes et d'un calorifugeage performant
- L'ensemble du bouclage doit circuler en permanence
 - Réseau bien conçu (architecture et dimensionnement)*
 - + *Équilibrage réalisé (maintien en température homogène)*

= Maîtrise de la température et de la stagnation
- Le suivi des températures est un indicateur indirect du fonctionnement du bouclage
 - *Idéalement, organiser un suivi des températures :*
 - *en continu (enregistreurs autonomes, GTC ou télérelève)*
 - *au niveau de la production et sur quelques boucles représentatives (éloignées).*



"Carte thermique" d'un bouclage ECS mal équilibré (car mal conçu)



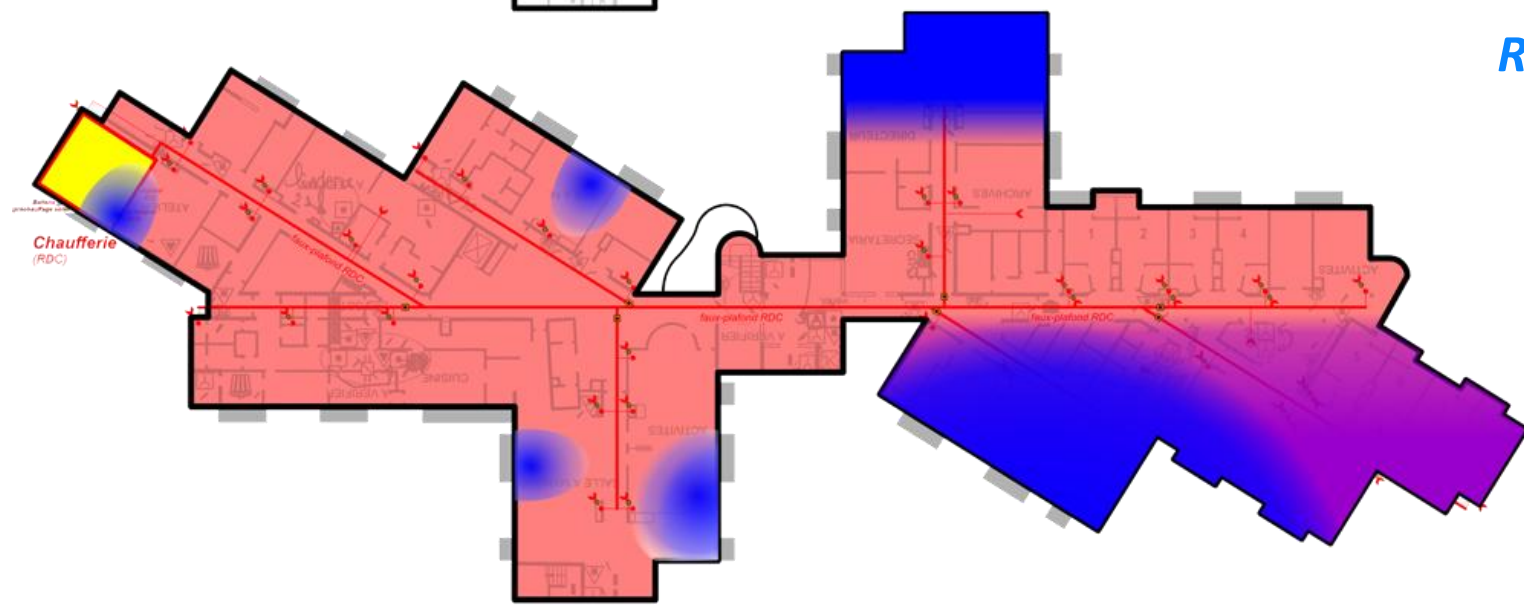
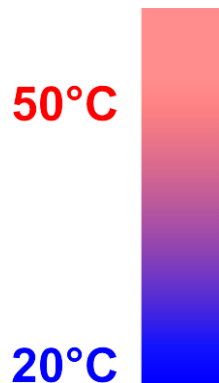
~ 50 boucles ECS !
(une par chambre)



Étude hydraulique



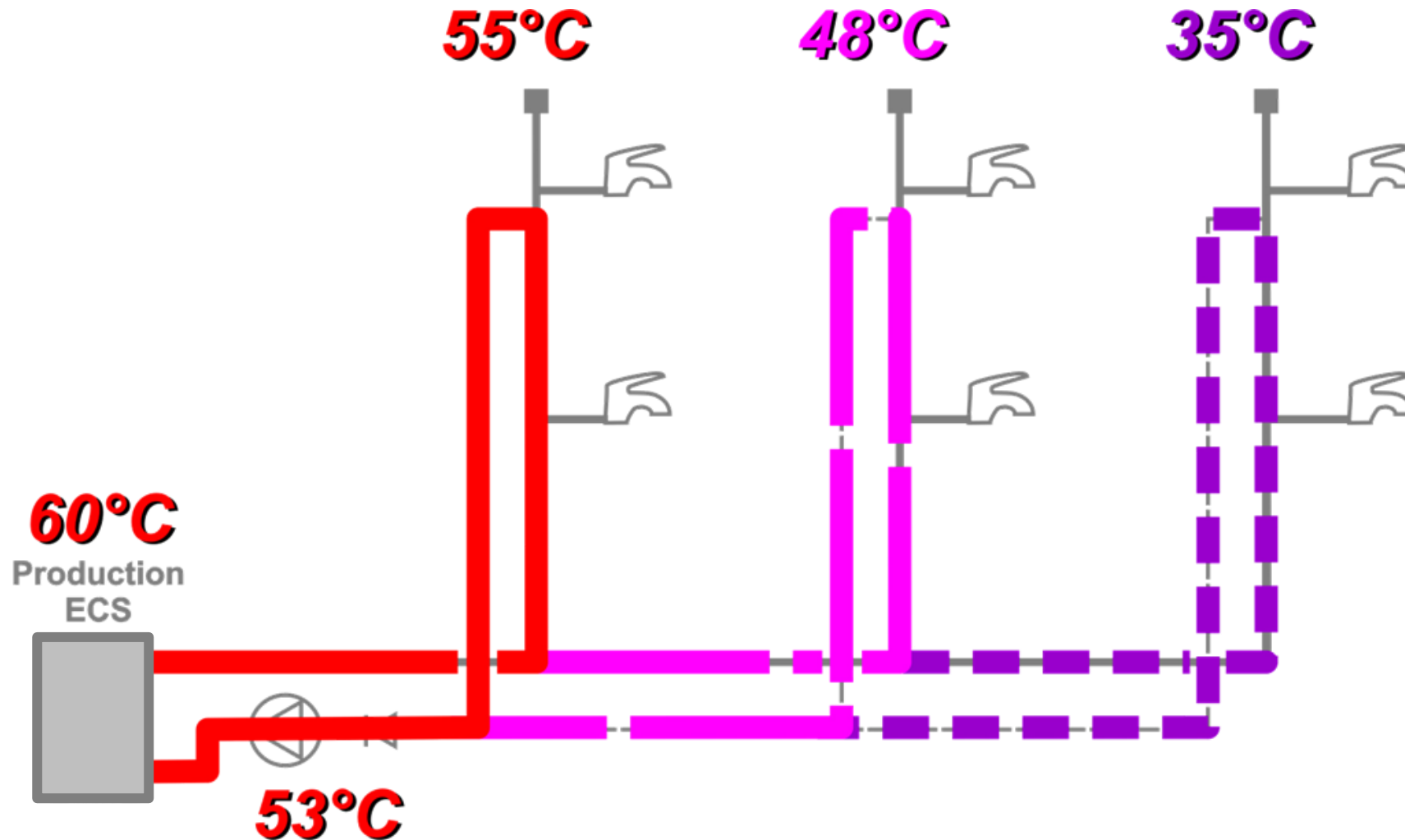
Réduit à 7 boucles ECS
(une par aile)



Comportement d'un bouclage pas (ou mal) équilibré

Les boucles proches de la production ECS sont favorisées

Les vitesses de circulation sont trop faibles sur les boucles distantes = Pertes de chaleur excessives

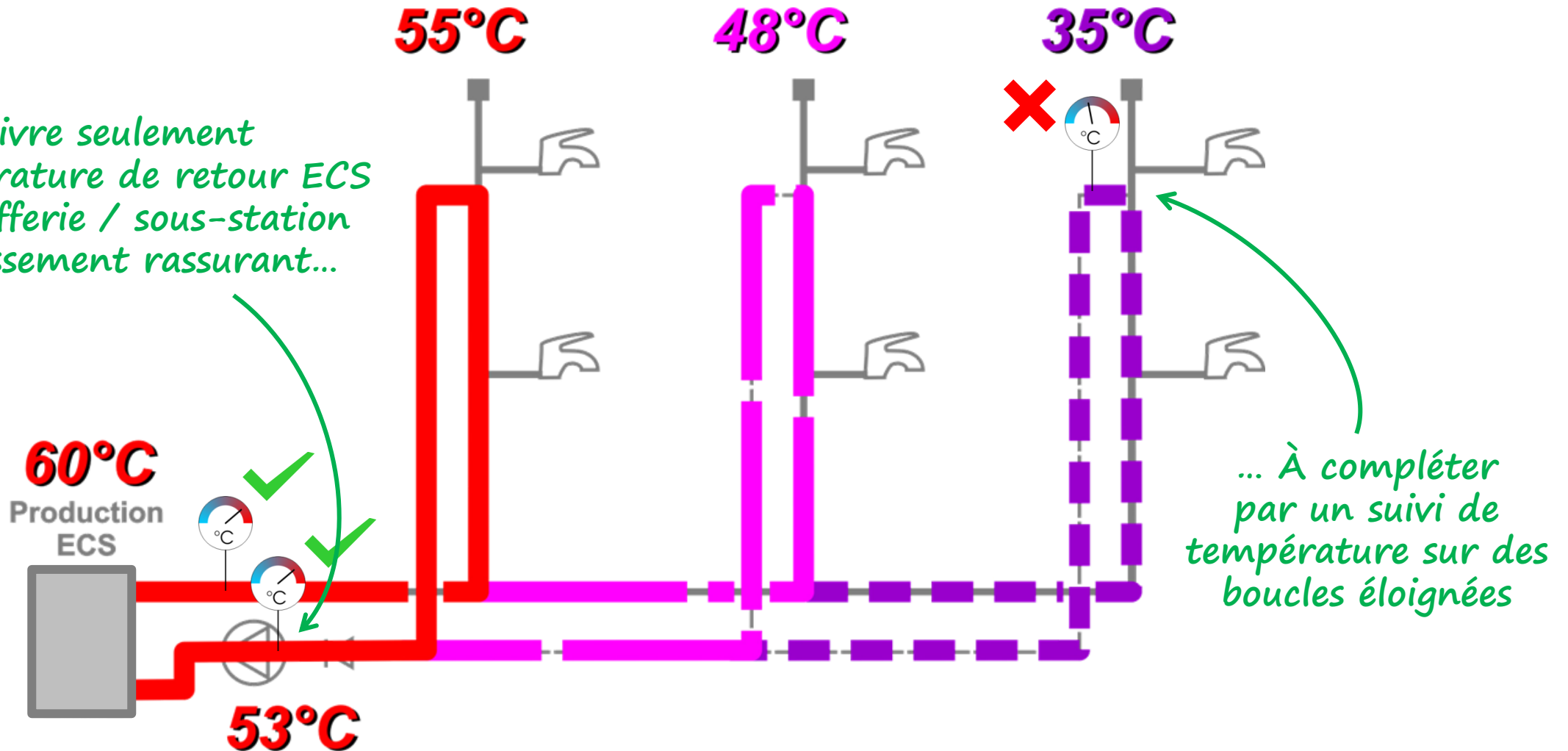


Comportement d'un bouclage pas (ou mal) équilibré

Les boucles proches de la production ECS sont favorisées

Les vitesses de circulation sont trop faibles sur les boucles distantes = Pertes de chaleur excessives

Suivre seulement la température de retour ECS en chaufferie / sous-station est faussement rassurant...

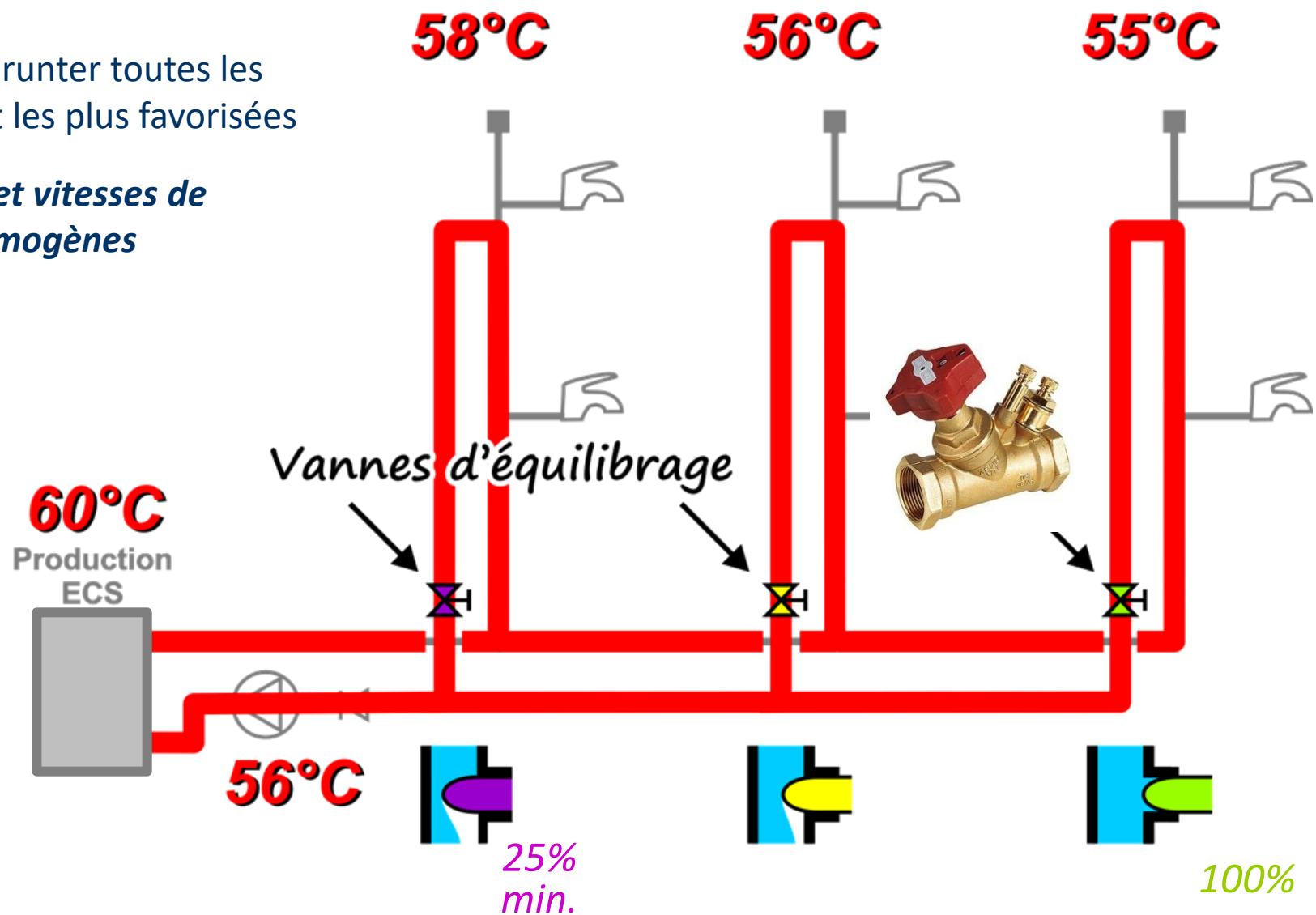


Principe de l'équilibrage d'un bouclage

Répartir les débits à l'aide de vannes d'équilibrage adaptées

Forcer l'eau à emprunter toutes les boucles en bridant les plus favorisées

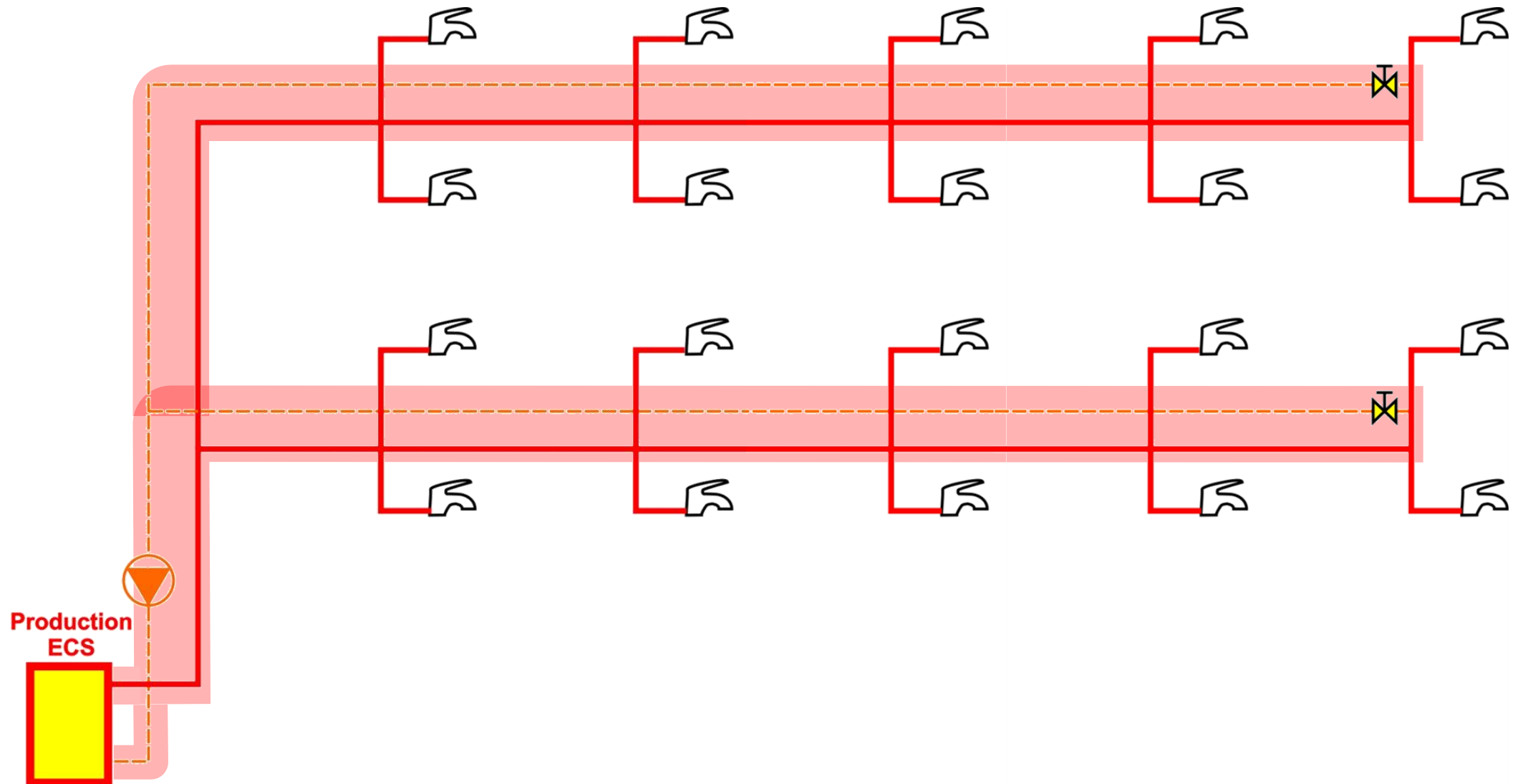
→ *Températures et vitesses de circulation homogènes*



Principe de conception d'un bouclage ECS

Viser la simplicité hydraulique

- Ex: Bouclage horizontal (nombre de boucles limité au strict nécessaire)



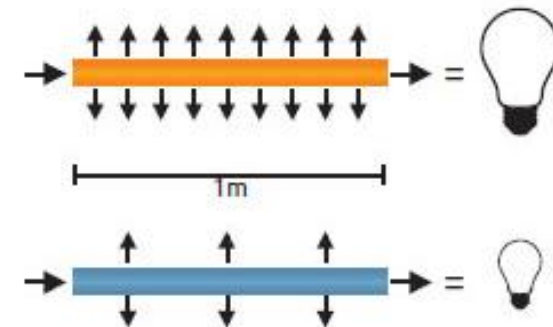
Quelques pièges à éviter sur un bouclage ECS

- **Surdimensionner le circulateur ne "poussera" pas l'eau jusqu'au bout du réseau**
 - *Les boucles fonctionnelles circuleront plus vite*
 - *Les boucles défavorisées le resteront*
 - ➔ **Solution : diagnostic hydraulique suivi d'un équilibrage du bouclage**
- **Un recyclage ECS colmaté / fermé devient un bras mort permanent**
 - *Difficile à détecter, car l'eau chaude continue d'arriver aux points de puisages concernés*
 - *Mais facilement identifié au toucher (froid hors période de puisage)*
- **Le suivi centralisé des températures (départ / retour ECS) n'est pas représentatif du réseau**
 - *Les températures seront bonnes même si quelques boucles seulement circulent (faux sentiment de sécurité)*
 - Il permet tout de même d'identifier certains défauts (passages d'eau froide dans l'ECS)
 - ➔ **À compléter par des mesures de température en quelques points défavorisés du bouclage (recyclages éloignés de la production ECS)**

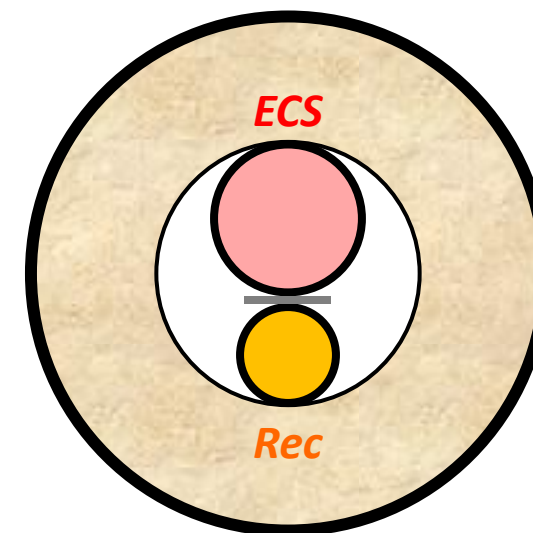


Importance du calorifugeage des réseaux

- Une isolation adaptée des réseaux d'eau permet de :
 - Limiter la consommation énergétique du réseau ECS (delta-T)
 - Optimiser son maintien en température (risque légionelles, confort des usagers)
 - Prévenir le réchauffement de l'eau froide (risque légionelles, inconfort des usagers)
- ➔ **Isolant performant** (= épaisseur conséquente, à prendre en compte dès la conception des réseaux)
- ➔ **Mise en œuvre soignée et exhaustive** (éviter au maximum les ponts thermiques)
- ➔ **Ajustement de la température de distribution ECS** au strict nécessaire (~60°C)



Cliché thermique d'un faux-plafond



Co-isolation du bouclage ECS ?

Importance du calorifugeage en chaufferie

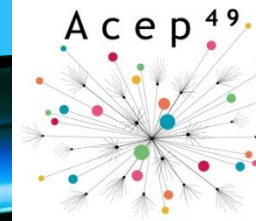
Limiter la consommation énergétique du réseau ECS

- Isoler canalisations, ballons, échangeurs à plaques...





Mission d'Appui à la
Performance des
Établissements et Services
sanitaires et médico-sociaux
Pays de la Loire



Association des
Centres hospitaliers
locaux et des
EHPAD Publics
du Maine-et-Loire

5- Prévenir la dégradation de la qualité de l'eau dans les installations collectives

Entartrage, biofilm, stagnation, retours d'eau

Lutter contre la stagnation : bras morts structurels

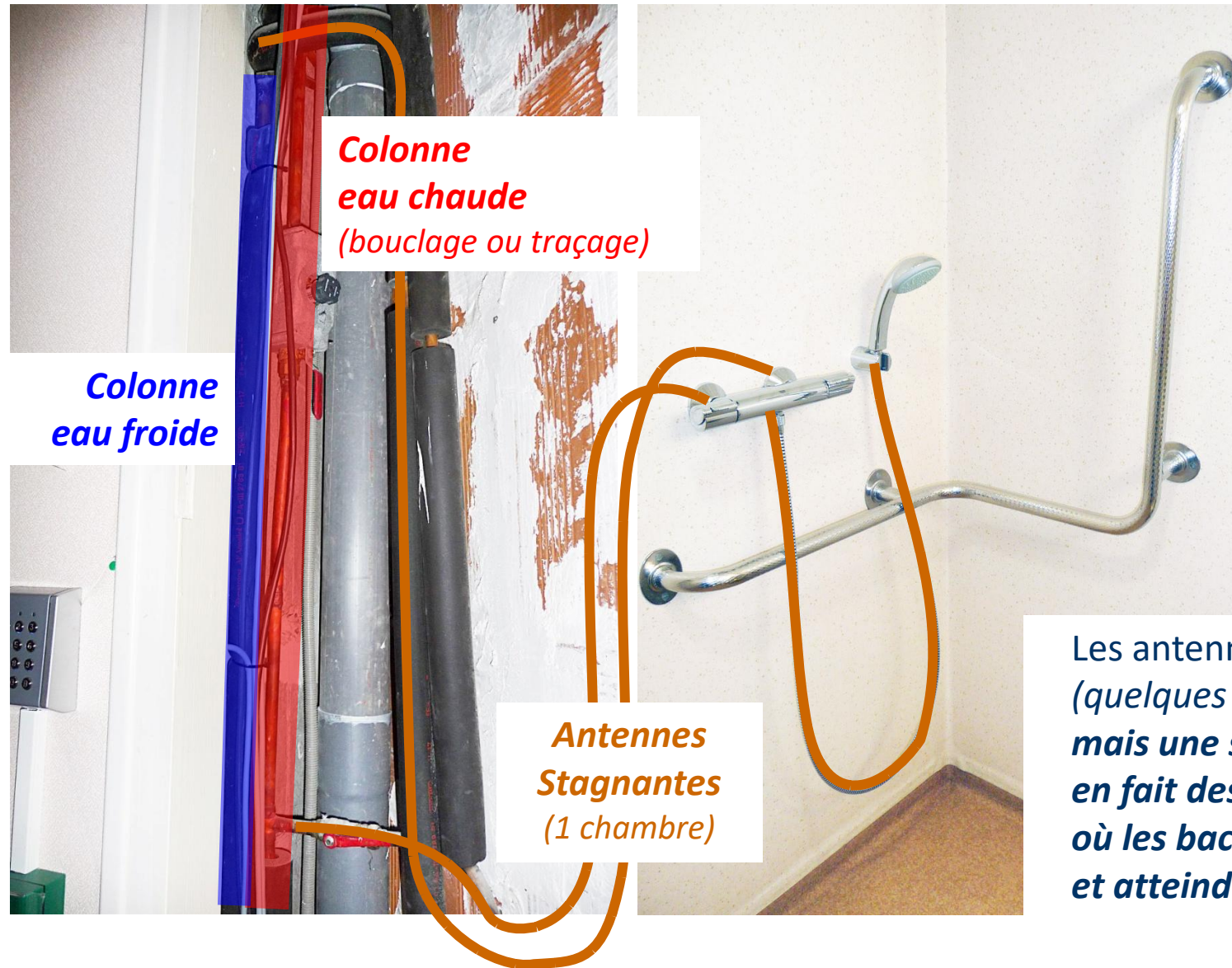
- **Sur l'eau froide**
 - *piquages pour l'arrosage (réseau enterré, robinets muraux)*
 - *piquages des lances incendie (RIA)*

 - **Sur EF et ECS**
 - *vannes fermées*
 - *attentes pincées ou bouchonnées (dans les locaux et dans les gaines techniques)*
 - *postes inutilisés (locaux réaffectés au stockage ou désaffectés)*
-
- ➔ **Recenser les points concernés**
 - ➔ **Les supprimer** chaque fois que possible
 - ➔ **Installer des dispositifs anti-pollution** sur les réseaux techniques (*clapets, disconnecteurs*)
 - ➔ **Organiser un soutirage régulier** pour les autres



Stagnation : Les bras morts fonctionnels

Nécessité d'organiser le soutirage régulier des points de puisages peu ou pas utilisés



**Colonne
eau chaude**
(bouclage ou traçage)

**Colonne
eau froide**

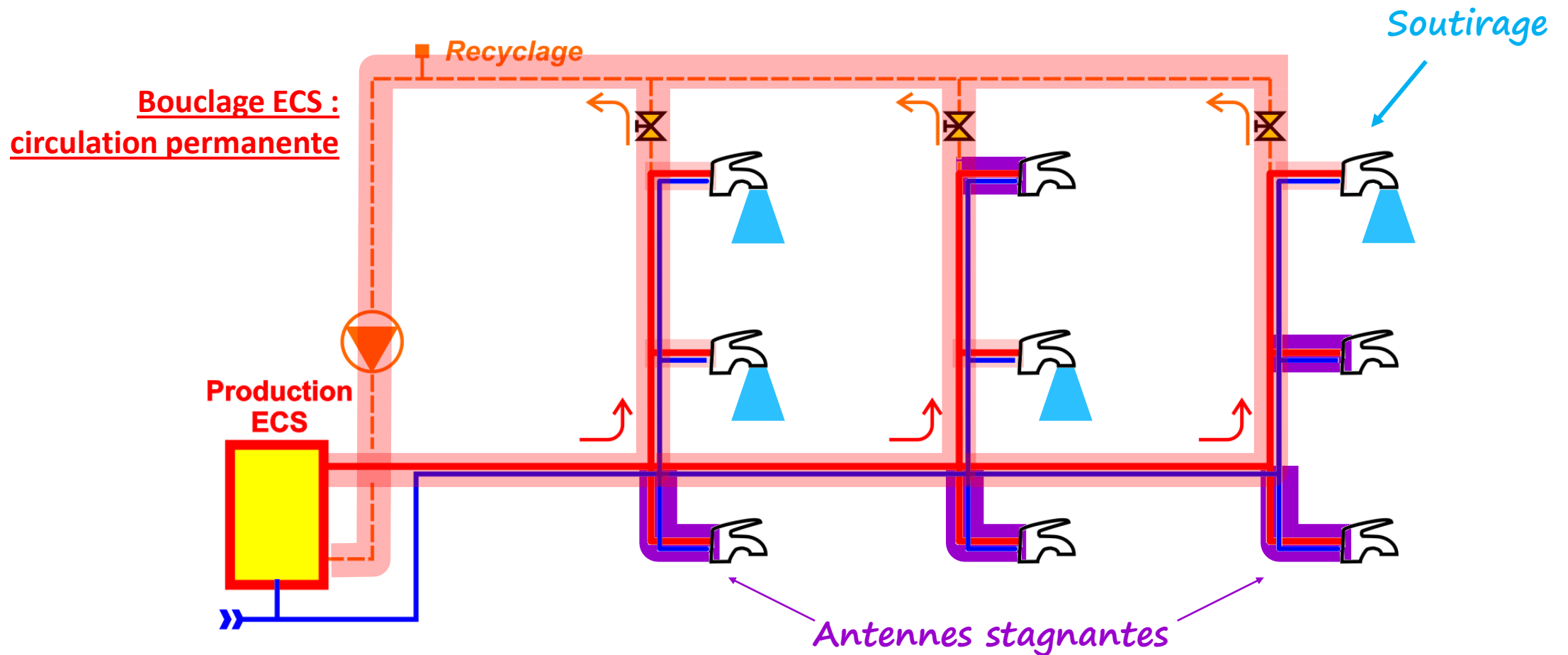
**Antennes
Stagnantes**
(1 chambre)

Les antennes terminales sont courtes (quelques mètres) mais une stagnation trop longue (> 1 semaine) en fait des bras morts fonctionnels où les bactéries peuvent s'installer et atteindre des concentrations à risque

Stagnation : Les bras morts fonctionnels

Nécessité d'organiser le soutirage régulier des points de puisages peu ou pas utilisés

- Recenser les points de puisage concernés
- Panser EC + EF (*ensemble ou successivement*) au minimum 1 fois / semaine
le temps de renouveler le volume stagnant (1mn suffit amplement en général, limiter le gaspillage)

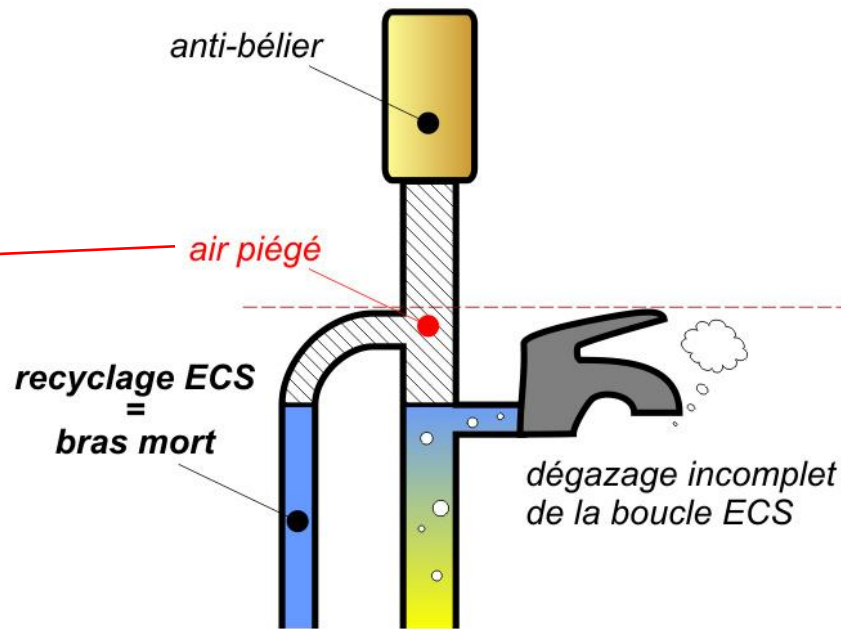


Stagnation : Colonne bouclée désamorcée (embolie gazeuse)

Permettre en sommet de colonne l'élimination de l'air produit par le dégazage de l'eau chaude

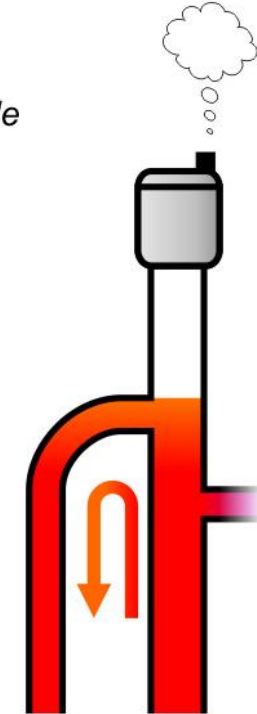
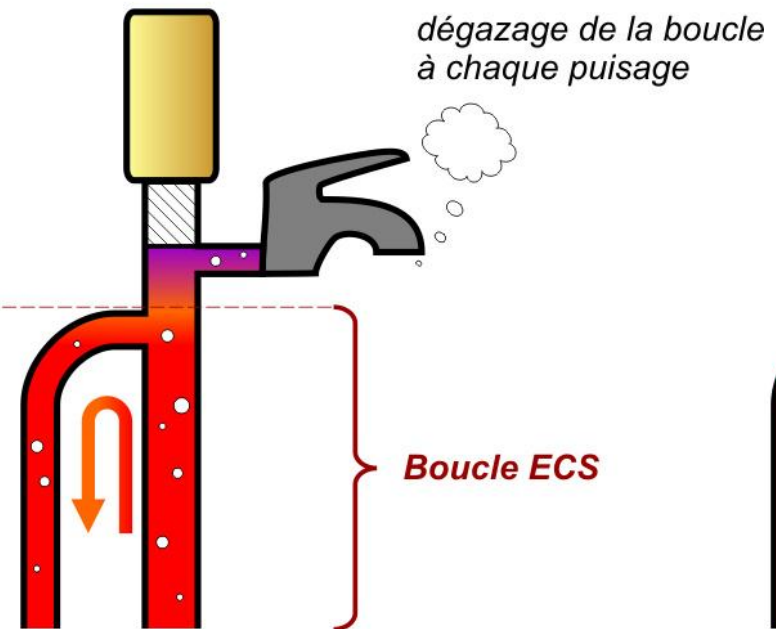


L'air piégé peut interrompre la circulation de la colonne ECS



Le dégazage peut être assuré :
- soit par un point de puisage, s'il est piqué au-dessus du recyclage

- soit par un purgeur d'air



Prévenir la contamination terminale (tartre, biofilm)

Entretenir les aérateurs, pommeaux et flexibles de douche **1 fois par an**

■ Privilégier autant que possible le recours aux éléments consommables :

Aérateurs et kits pommeau+flexible jetables

- ✓ *Simplicité*
- ✓ *Temps d'intervention minimal*
- ✓ *Garantie de résultat*
- ✓ *Traçabilité (code couleur)*
- ✗ *Durabilité (les kits jetés sont souillés mais en très bon état)*



■ Sinon, détartrer et désinfecter

Par trempage acide puis désinfectant (+ rinçages)

- Manipulation de produits irritants
- Détérioration des éléments chromés
- Mise en œuvre difficile pour les **flexibles de douche**
- Pas de garantie de résultat



■ Beaucoup de prélèvements légionelles positifs sont simplement imputables à un entretien insuffisant des pommeaux et flexibles de douche (sans légionelles sur le réseau ECS)

Limiter les débits : une bonne idée ?

Maîtriser les consommations d'eau sans compromettre le confort ni la sécurité sanitaire

■ Lavabos : adapter les débits aux usages



- Une réduction du débit augmente le temps d'obtention de l'eau chaude (*inconfort*)
 - Cela augmente également le temps de remplissage des récipients
 - ... et celui des puisages périodiques (*prévention de la stagnation*)
- Économiseurs d'eau 6 à 8 L/mn recommandés (*à tester sur site*)



■ Douches : priorité au confort



- L'obtention de l'eau chaude doit rester rapide
 - Une réduction de débit peut favoriser les interconnexions EC/EF lors de puisages simultanés (*ex: toilettes en matinée → T° ECS instable, phénomène de **douche écossaise***)
 - Un jet trop affaibli peut nuire à la qualité de la toilette et en allonger la durée
- Pertinence des économies d'eau à ce niveau ? À évaluer (*ex: débit minimum 9L/mn*)

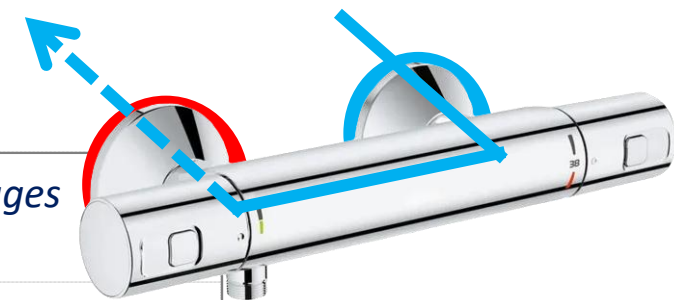
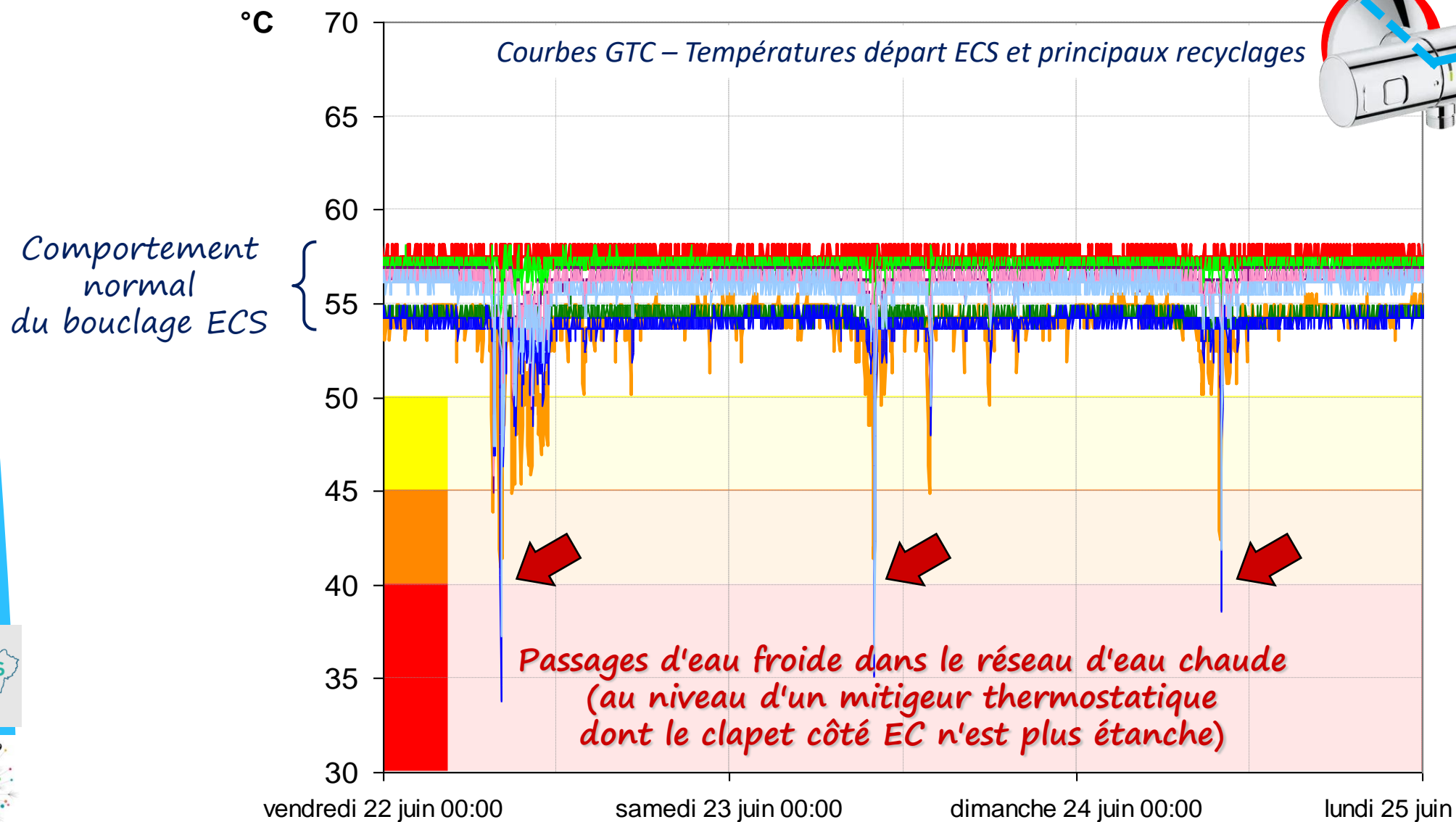
■ Lavage des mains (*sanitaires communs, offices, cuisine...*)



- Robinetteries temporisées
- Levier avec point dur à mi-course

Interconnexions eau chaude – eau froide

Visibles sur un suivi des températures en continu

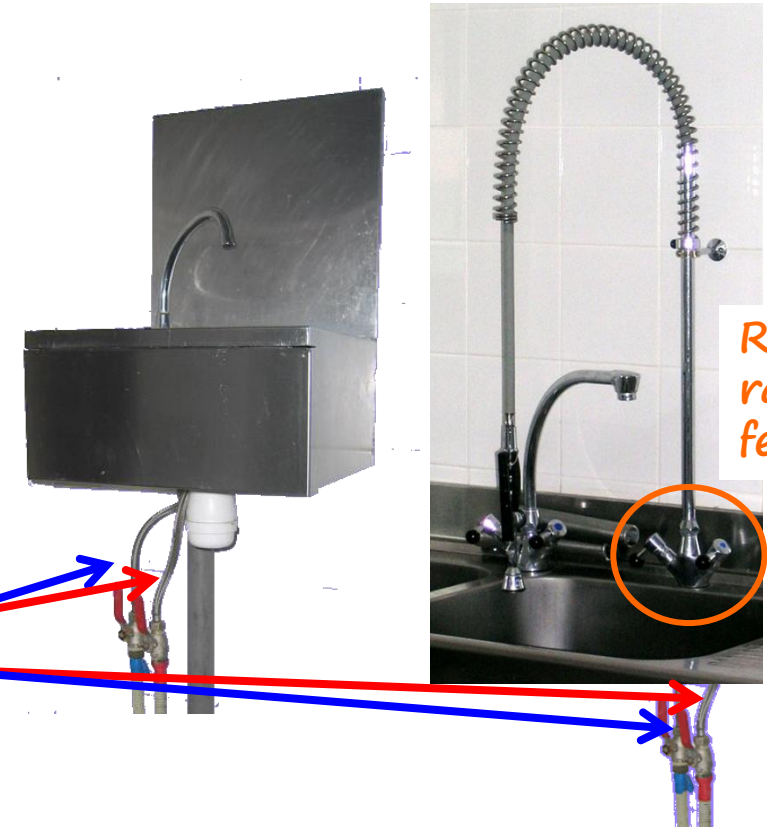


Empêcher les interconnexions eau chaude – eau froide

Certaines configurations sont à surveiller

- Mitigeurs thermostatiques
 - Vérifier l'existence et l'efficacité des clapets intégrés
 - Un clapet défectueux (ou coincé) entraîne une instabilité des températures sur les points de puisage situés à proximité
 - Puisages à commande déportée alimentés en eau mitigée
 - Lave-mains à commande optique, fémorale, au pied
 - Mitigeurs temporisés
 - Douchettes en cuisine (souvent laissées en pression)
- ➔ **Poser des clapets sur leurs arrivées EC et EF**
(Clapets contrôlables EA chaque fois que possible)

Clapets défectueux ?



Robinetts rarement fermés...

Traçabilité : Le Carnet Sanitaire Eau

Format classeur ou numérique

- **Centralisation des documents d'exploitation**
 - Plans des réseaux, liste des points de puisage
→ *Connaissance des installations*
 - Protocoles des actions préventives et curatives
- **Traçabilité de la gestion des réseaux**
 - Archivage des interventions
 - Maintenance préventive des installations
 - Relevés des compteurs
- **Surveillance des points critiques**
 - Résultats des analyses d'eau
 - Suivi des températures ECS
 - Puisages des points peu/pas utilisés
- **Document de référence en interne et en externe**
(exigé par les autorités sanitaires)





Mission d'Appui à la
Performance des
Établissements et Services
sanitaires et médico-sociaux
Pays de la Loire



Association des
Centres hospitaliers
locaux et des
EHPAD Publics
du Maine-et-Loire

6- Les prélèvements légionelles

*Connaître la qualité de son eau
et valider l'efficacité des mesures préventives*

Organiser les prélèvements légionelles

- **Fréquence : annuelle obligatoire**
 - Objectif : validation des actions préventives, détection d'anomalies locales ou généralisées
- **Nombre : limité au strict nécessaire (*coût*)**
 - Plan de prélèvements en quelques points jugés représentatifs, dont :
 - *fond du dernier ballon ECS (s'ils sont en série)*
 - *recyclage ECS général*
 - *une chambre éloignée par portion de bouclage ECS (douche chaque fois que possible)*
- **Conditions : à définir précisément (*elles doivent apparaître clairement sur le rapport du laboratoire*)**
 - 1^{er} jet (*rarement*) ou 2^{ème} jet (*après écoulement > 1mn = eau du réseau*)
 - Température maximale obtenue et temps d'obtention
 - Lieu et type de robinetterie (*robinet ou douche ? Eau mitigée ?*)
 - Démontage ou non de l'aérateur - du pommeau et/ou du flexible - du filtre
- **Lecture des résultats: à contextualiser sans précipitation**
 - Y a-t-il dépassement de la valeur-cible ? *Legionella pneumophila* ou *spp* ?
 - En cas de contamination, est-elle générale ou localisée ?
 - Un choc thermique ou chimique est rarement la solution, et jamais en première intention



Lecture des résultats de prélèvements légionelles

- *Legionella spp* : pas de risque immédiat, prévoir actions correctives si dépassement de la valeur-cible
- *Legionella pneumophila* :

- EHPAD -	
Concentration UFC/L*	Niveau d'intervention
C < 10	R.A.S.
C < 1000 Valeur-cible	Investigation, Correction(s)
C > 1000 Seuil d'action	Corrections sans délai + nouveaux prélèvements Sécurisation des résidents

- Établissement de santé -	
Concentration UFC/L*	Niveau d'intervention
C < 10 Valeur-cible	R.A.S.
C > 10 Seuil d'action	Investigation, Corrections sans délai + nouveaux prélèvements Sécurisation des patients (filtres anti-légionelles)

*Unités formant colonie (≈ bactéries viables) par litre



La prévention légionelles en quelques points-clés

Les actions prioritaires pour ne plus se laisser surprendre

+ Traçabilité

1. Maîtriser et suivre les températures ECS

- *Connaître et comprendre son installation d'eau chaude sanitaire*
- *Surveiller les températures en production et aux points éloignés*
- *Une fois identifié, ne pas laisser un défaut s'installer*

2. Lutter contre la stagnation (puisages réguliers)

- *Identifier les postes trop peu utilisés (moins d'une fois par semaine)*
- *Organiser leur puisage hebdomadaire en eau chaude et froide (1 minute suffit en général)*

3. Entretenir les points d'usage à risque

- *Douches : pommeaux et flexibles changés ou désinfectés 1 fois / an*
- *Lavabos : aérateurs changés ou désinfectés 1 fois / an*

4. Programmer des prélèvements légionelles annuels (obligation réglementaire)

- *Fournir au laboratoire un plan de prélèvement représentatif de l'installation*
- *Comprendre les résultats sans se précipiter (pas de choc chimique ou thermique tout de suite !)*
- *Identifier et coordonner les actions correctives le cas échéant*





Mission d'Appui à la
Performance des
Établissements et Services
sanitaires et médico-sociaux
Pays de la Loire



Association des
Centres hospitaliers
locaux et des
EHPAD Publics
du Maine-et-Loire

Contacts ACEP49

Rafik LENEGUER – Ingénieur conseil "Risque légionelles"
Maison de Retraite "Résidence des Sources"
6 rue d'Anjou 49230 ST GERMAIN SUR MOINE
Tél : 06 51 46 48 60 – r.lenequer@acep49.fr

Christophe BRUAND – Président de l'Association ACEP 49
Établissements de Santé Baugeois Vallée
EHPAD Résidence des Mélèzes
14, rue de l'Hôpital 49250 BEAUFORT EN VALLEE
Tél : 02 41 84 13 84 – CBRUAND@esbv.fr

www.acep49.fr

Sources et textes de référence

- **Dossier "Clés pour agir"** – La production d'eau chaude sanitaire dans les établissements de santé et médico-sociaux – *ADEME, ARS, Fonds Chaleur*
- **Rapport LEGIOSOL du 16/07/2019** – Intégration du solaire thermique dans le secteur médico-social : analyses et préconisations – *ADEME, TECSOL, COSTIC, CSTB, EDF*
- **Circulaire DGS/EA4 n° 2010-448 du 21 décembre 2010** relative aux missions des Agences régionales de santé dans la mise en œuvre de l'arrêté du 1^{er} février 2010
- **Arrêté du 1^{er} février 2010** relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire – *Ministère de la Santé et des Sports*
- **Note de service n°DGS/EA4/2009-167 du 19 juin 2009** relative à la désinfection des réseaux d'eau chaude sanitaire par injection de produits à base de peroxyde d'hydrogène et de sels d'argent – *Direction Générale de la Santé*
- **Arrêté du 30/11/2005** relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments recevant du public – *Ministère de la Santé*
- **Circulaire DGS-SD7A-DHOS-E4-DGAS-SD2-2005-493 du 28/10/2005** relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements sociaux et médico-sociaux d'hébergement pour personnes âgées – *Direction Générale de la Santé*
- **Circulaire DGS / 7D7A / SD5C-DHOS-E4 n°2002/243 du 22/04/2002** relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé – *Direction Générale de la Santé*