



Gestion de la demande hiérarchisée dans un micro-réseau insulaire

Anthony Roy, François Auger, Salvy Bourguet, Florian Dupriez-Robin, Quoc
Tran

► **To cite this version:**

Anthony Roy, François Auger, Salvy Bourguet, Florian Dupriez-Robin, Quoc Tran. Gestion de la demande hiérarchisée dans un micro-réseau insulaire. Symposium de Génie Electrique, Jul 2021, Nantes, France. hal-03286674

HAL Id: hal-03286674

<http://hal.univ-nantes.fr/hal-03286674>

Submitted on 15 Jul 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Gestion de la demande hiérarchisée dans un micro-réseau insulaire

Anthony Roy^{1,2}, François Auger¹, Salvy Bourguet¹, Florian Dupriez-Robin², Quoc Tuan Tran³

¹{anthony.roy1,francois.auger,salvy.bourguet}@univ-nantes.fr, IREENA, Université de Nantes, Saint Nazaire, France

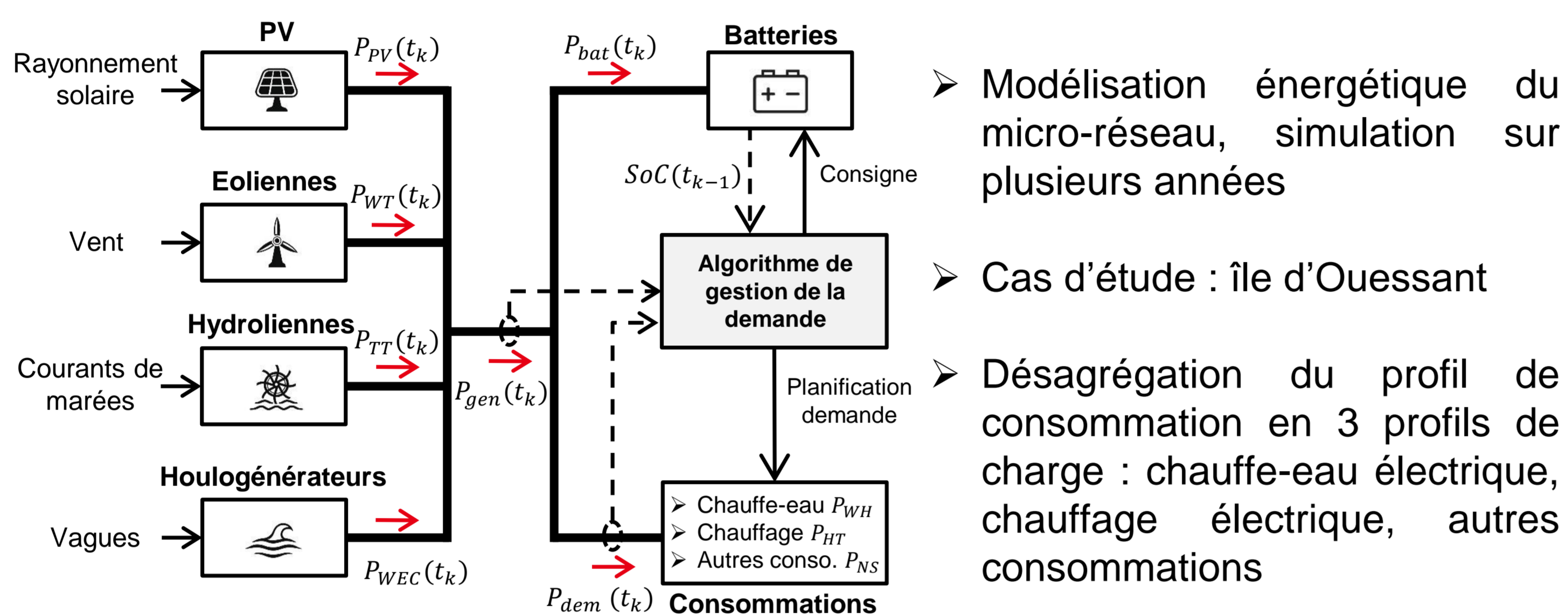
²florian.dupriez-robin@cea.fr, CEA Tech Pays de Loire, Bouguenais, France

³quoctuan.tran@cea.fr, CEA-LITEN, Le Bourget du Lac, France

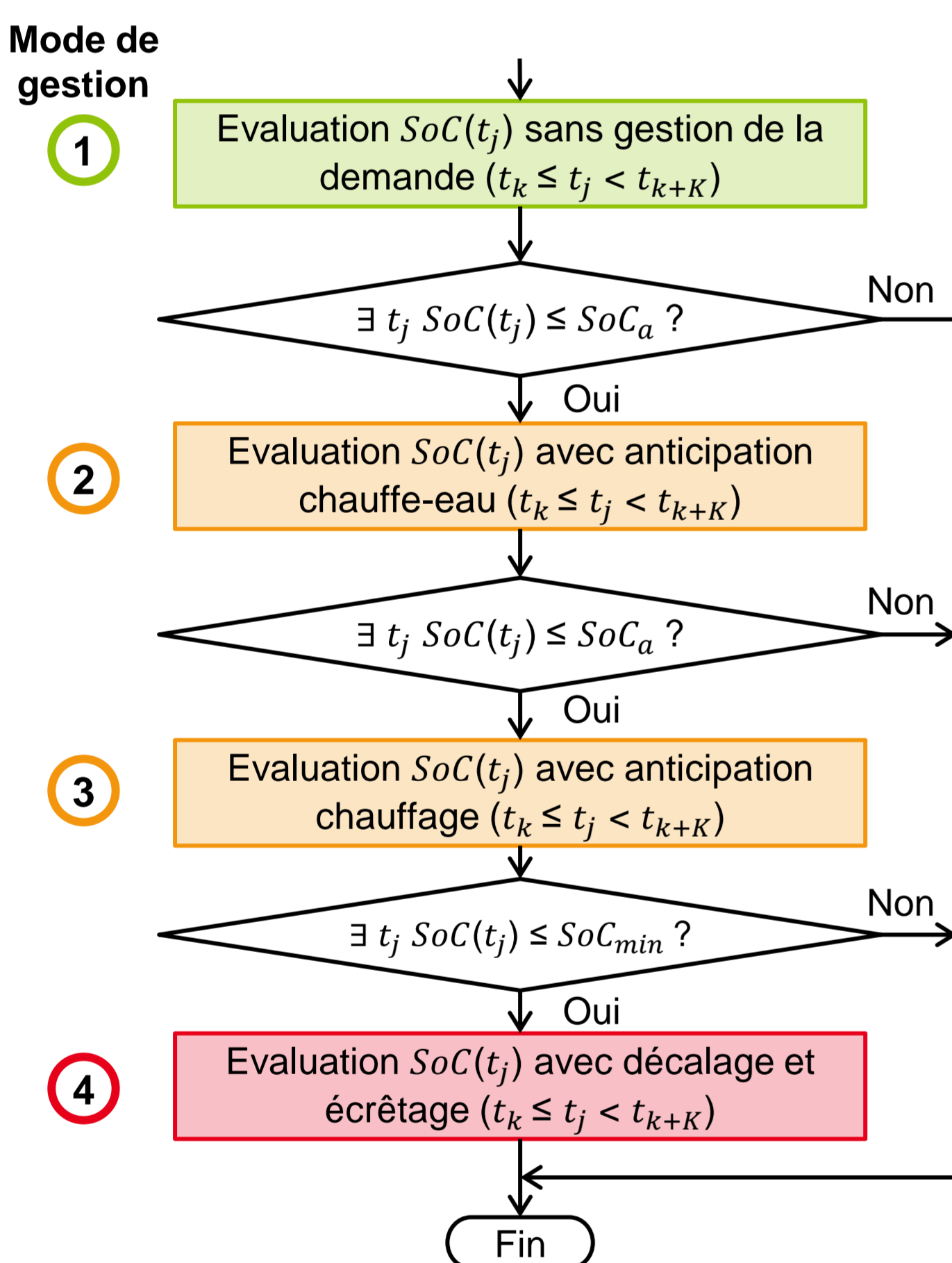
1. Contexte des travaux et système étudié

- Décarbonisation de la production d'électricité dans les réseaux insulaires
- Intermittence et variabilité des sources renouvelables = besoins de flexibilité
 - Gestion des batteries
 - Gestion de la demande (DSM : Demand-Side Management)
 - Nécessité de prendre en compte le confort et la satisfaction des usagers : hiérarchisation des actions sur la demande nécessaire

- Développement d'un algorithme de gestion de la demande multi-niveaux pour un micro-réseau insulaire alimenté uniquement à partir de sources renouvelables et de batteries

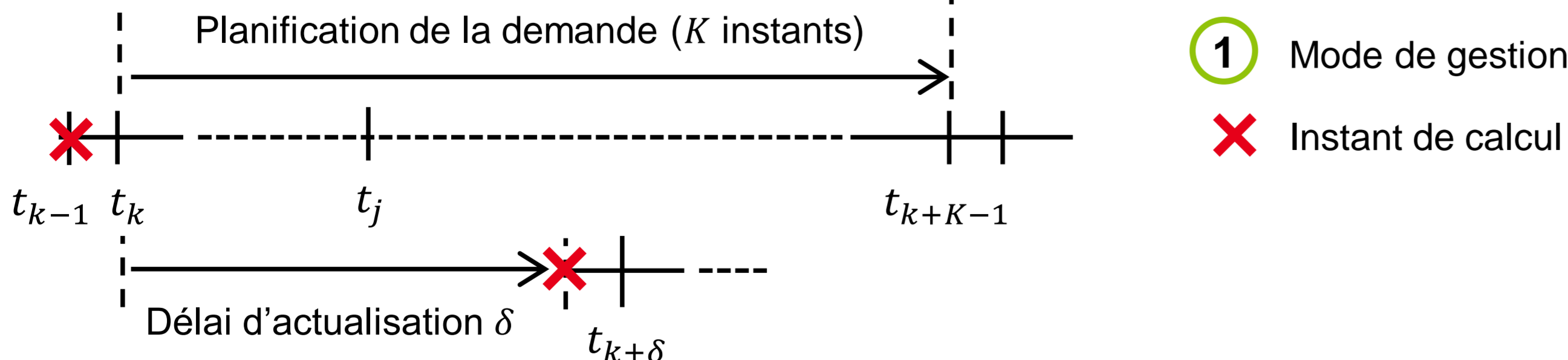
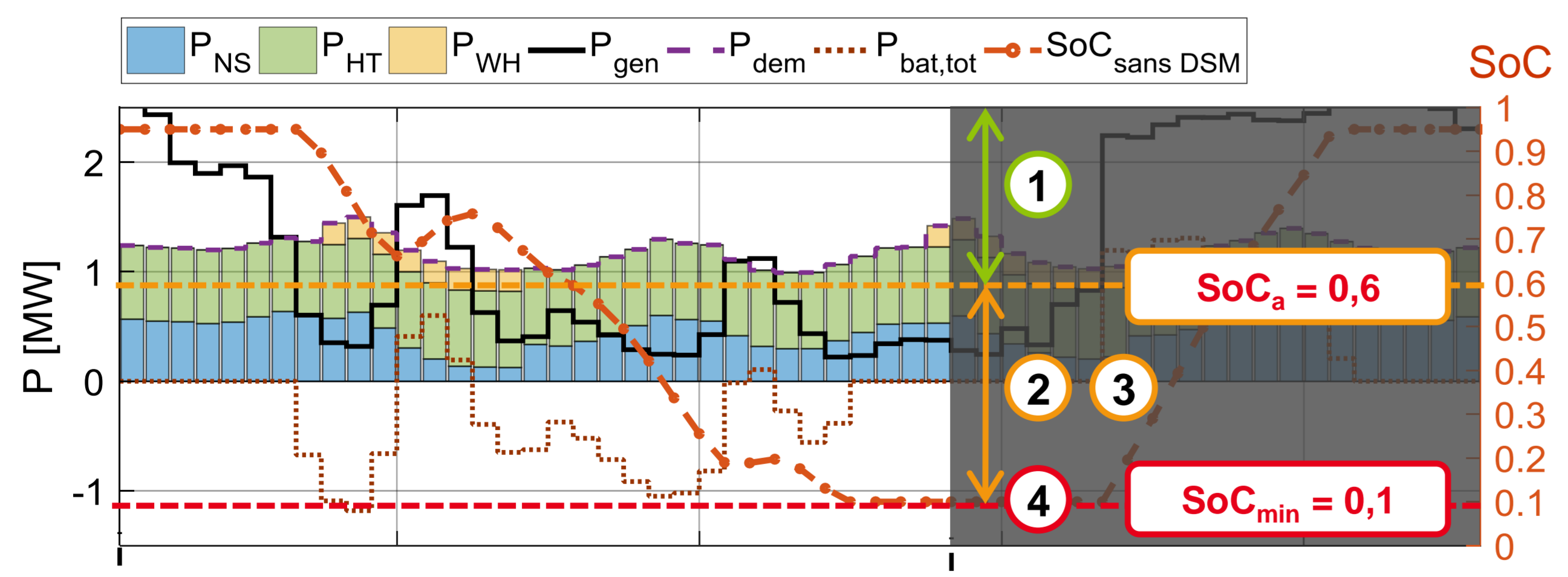


2. Stratégies de gestion de la demande



- Planification des usages la veille pour le lendemain
- Charges et actions considérées :
 - chauffe-eau : décalage temporel + écrêtage
 - chauffage-électrique : décalage temporel + écrêtage
 - autres consommations : écrêtage
- Minimisation de l'insatisfaction du consommateur en hiérarchisant les actions :
 - Maintien des consommations initiales favorisé autant que possible
 - Si besoin : décalage temporel par anticipation pour profiter de l'énergie au moment où elle est produite
 - Si besoin : décalage temporel par report
 - Écrêtage en dernier recours

- Modes de gestion déclenchés selon l'évaluation prévisionnelle de l'état de charge des batteries, en considérant différents niveaux de criticité :

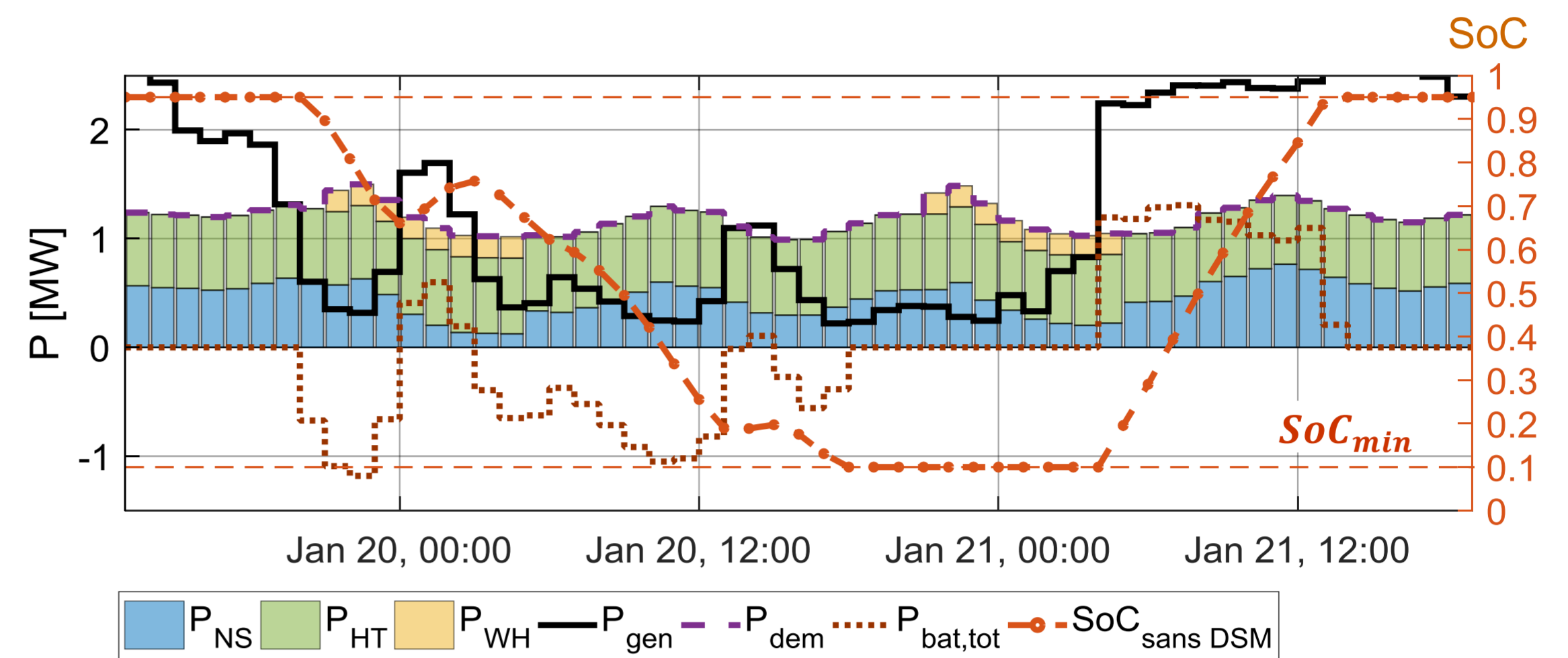


- Simulation et évaluation selon un horizon temporel glissant

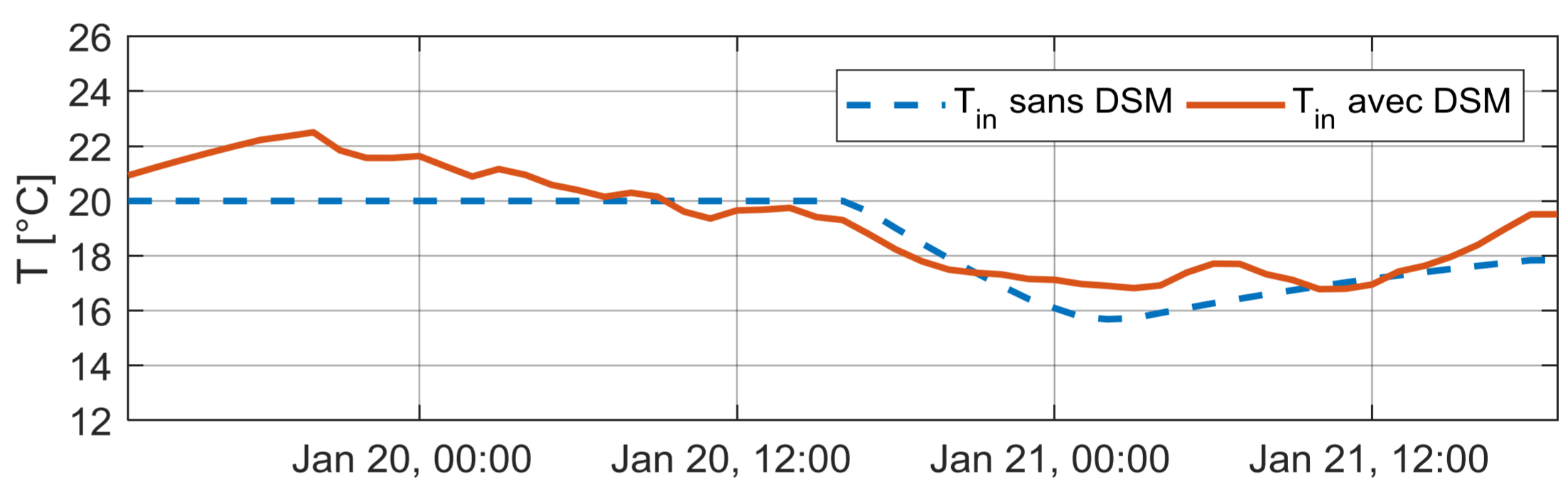
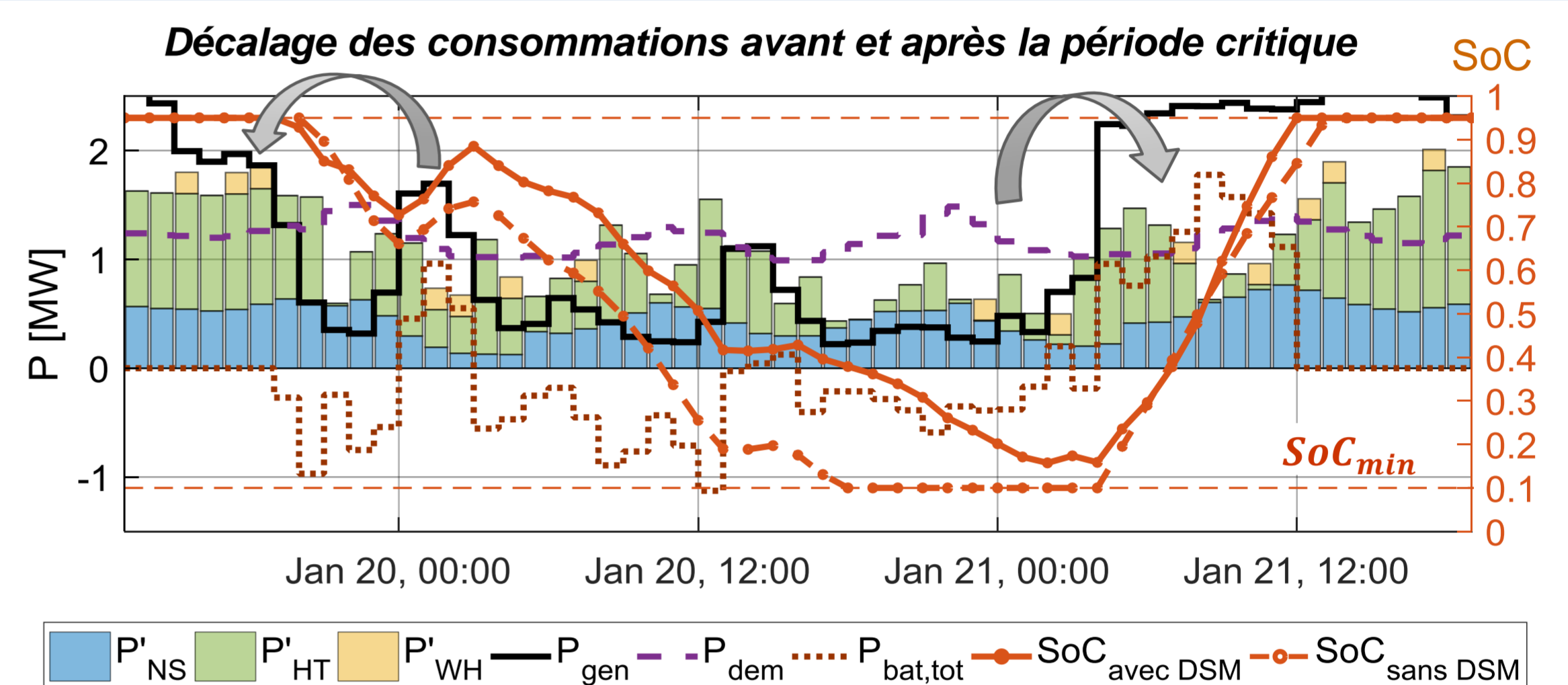
- Critères d'évaluation : taux d'insatisfaction de la demande, occurrences de black-out et dégradation du confort thermique

3. Exemple de résultats

Fonctionnement sans gestion de la demande



Fonctionnement avec gestion de la demande



Dimensionnement considéré : PV : 0,8 MW, éoliennes : 1,62 MW, hydroliennes : 2,4 MW, houlogénérateurs : 0,87 MW, batteries : 12 MWh
Paramètre de simulation : K = 36 h, delta = 6 h, Delta t = 1 h, données 01/01/2011 au 31/12/2015, SoC_{min} = 0,1, SoC_{max} = 0,95 et SoC_a = 0,6

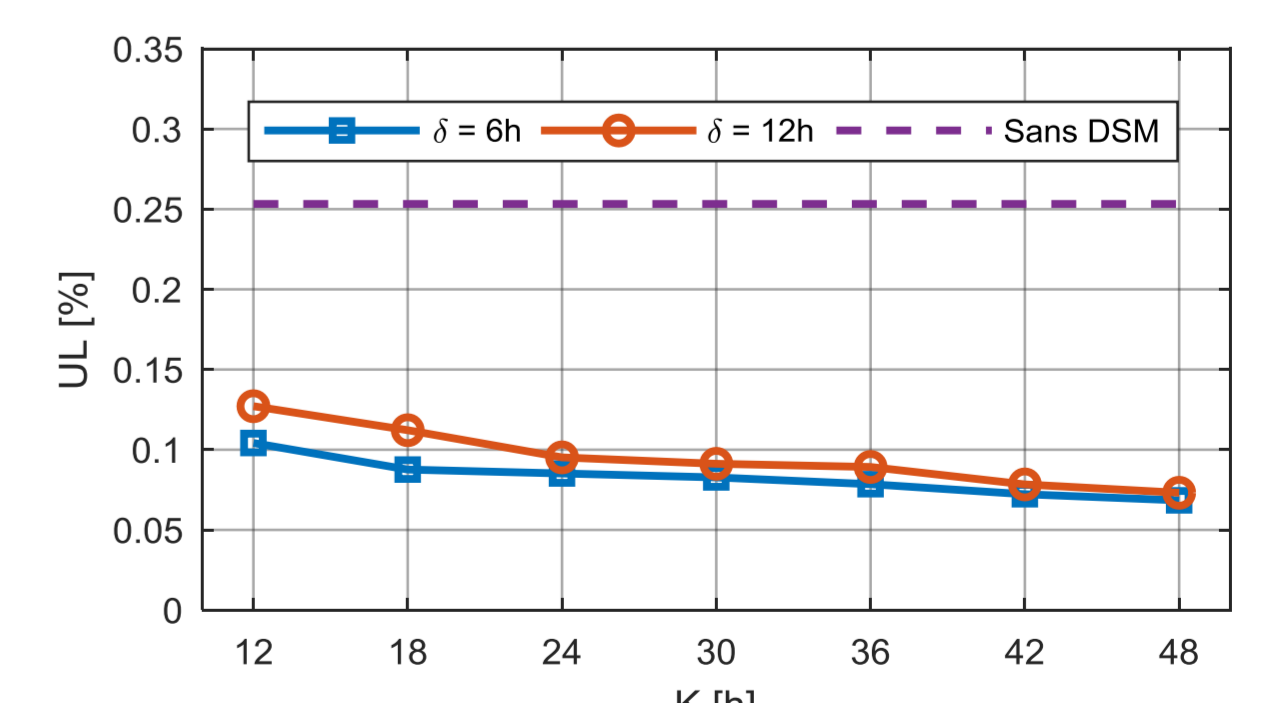
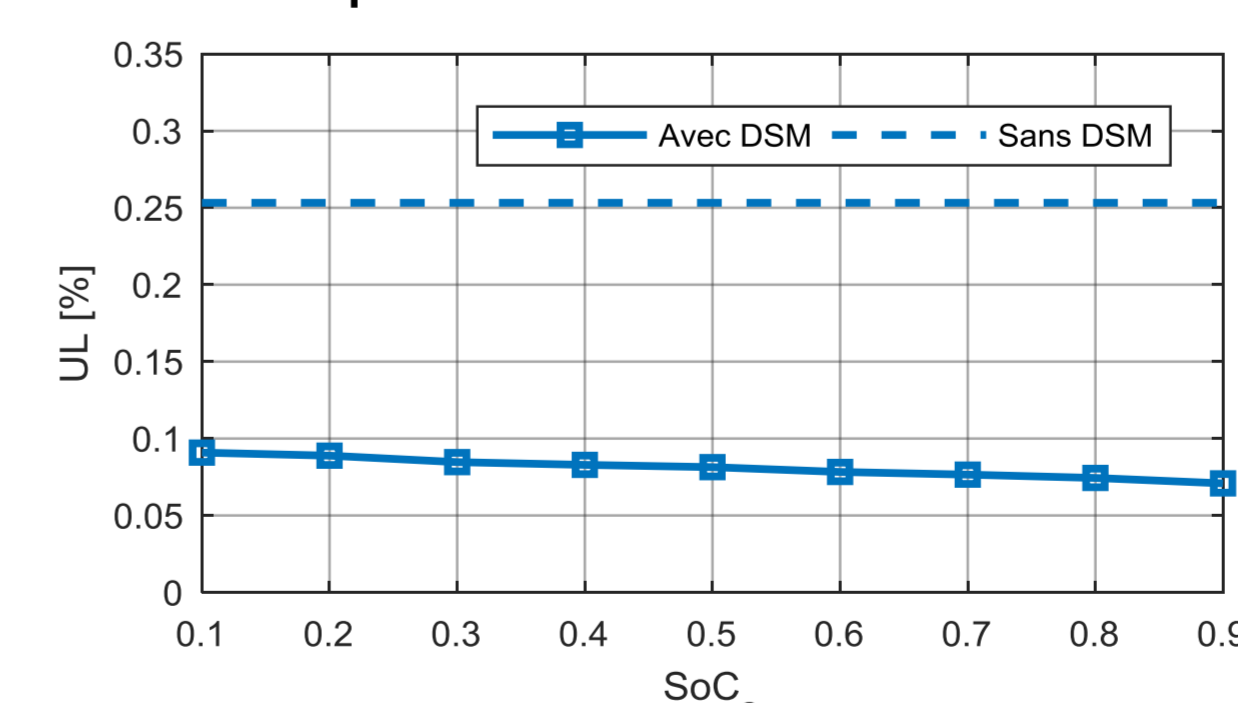
Résultats pour une simulation sur 5 ans

Critère	Sans DSM	Avec DSM
% demande insatisfaite	0.25 %	0.078 %
Nb heures SoC = SoC _{min}	125 h	0 h
Dégradation confort thermique T° < 20 °C	5372 °C.h	4981 °C.h
Dégradation confort thermique T° > 20 °C	0	68.9 °C.h
Durée vie batteries	31.62 années	31.82 années
Surplus énergie produite	64.32 %	64.26 %
Nb. exécutions mode 1	-	7304
Nb. exécutions mode 2	-	76
Nb. exécutions mode 3	-	70
Nb. exécutions mode 4	-	25

Bénéfices apportés par la gestion de la demande:

- Réduction de l'insatisfaction de la demande
- Suppression des situations critiques (black-out)
- Diminution de la sollicitation des batteries = allongement de leur durée de vie
- Diminution du surplus d'énergie produite grâce à l'anticipation des consommations au moment où l'énergie est produite, en cas de déficit prévu au cours des heures à venir
- Amélioration du confort thermique

Sensibilité des résultats aux paramètres de l'algorithme : réduction de l'insatisfaction de la demande (UL) si le seuil d'état de charge est augmenté et si la situation critique est détectée suffisamment tôt



4. Conclusions - Perspectives

- Intégration d'une gestion de la demande dans un réseau insulaire = amélioration de la satisfaction de la demande en évitant des situations critiques, diminution de la sollicitation des batteries, bénéfices sur le dimensionnement (ex : diminution de la capacité de stockage nécessaire)
- Perspectives : étude de l'acceptabilité sociale, étude de l'usage du surplus de production des sources, intégration de solutions de stockage différentes, intégration de charges supplémentaires dans l'algorithme de gestion de la demande