

***BULLETIN OFFICIEL DES ARMÉES***



**Édition Chronologique n° 35 du 18 septembre 2009**

PARTIE PERMANENTE  
État-Major des Armées (EMA)

Texte 3

**INSTRUCTION N° 3100/DEF/DCSEA/SDE/1/TD**  
relative au contrôle et à l'ajustement de la conductivité des carburéacteurs.

*Du 11 juin 2009*

**INSTRUCTION N° 3100/DEF/DCSEA/SDE/1/TD relative au contrôle et à l'ajustement de la conductivité des carburéacteurs.**

*Du 11 juin 2009*

NOR D E F E 0 9 5 1 9 9 8 J

---

*Références :*

1. Instruction n° 10400/DEF/DCE/1/EXP/TD/60 du 5 août 1982 (BOC, p. 4246. ; BOEM 611.1.4) modifiée.
2. Instruction n° 2900/DEF/DCSEA/SDE1/TD du 10 mai 2007 (BOC N° 25 du 23 octobre 2007, texte 4. ; BOEM 611.1.4) modifiée.
3. Instruction n° 200/DEF/DCSEA/SDE/1/TD du 15 janvier 2009 (BOC N° 11 du 6 mars 2009, texte 11. ; BOEM 611.1.4).
4. NORME NF EN ISO 3170 (n.i. BO).
5. SPÉCIFICATION DCSEA N° 134 (n.i. BO).
6. SPÉCIFICATION N° 144 (n.i. BO).

*Pièce(s) Jointe(s) :*

Cinq annexes.

*Texte abrogé :*

Circulaire n° 5244/DEF/DCSEA/SDE/1/TD/180/01 du 6 août 2001 (BOC, 2001, p. 4568. ; BOEM 611.1.4).

*Classement dans l'édition méthodique :* BOEM 611.1.4

*Référence de publication :* BOC N°35 du 18 septembre 2009, texte 3.

---

## 1. GÉNÉRALITÉS.

### 1.1. Objet de l'instruction.

La présente instruction a pour objet de définir les modalités d'exécution du contrôle de la conductivité des carburéacteurs approvisionnés et distribués par le service des essences des armées (SEA), ainsi que les actions qui doivent être entreprises en cas d'anomalie.

Elle s'applique à tous les carburéacteurs, codifiés OTAN (F-34, F-35, F-44) ou non [XF-43, TS1 (1), ...].

### 1.2. Enjeux.

Le contrôle et l'ajustement de la conductivité des carburéacteurs font partie intégrante des opérations de contrôle de la qualité des carburants réalisées aux différentes étapes de la chaîne d'approvisionnement et de distribution.

La conformité de cette caractéristique avec les exigences des spécifications conditionne :

- la sécurité de la manipulation des carburants au cours de leur exploitation, en particulier lors des opérations d'avitaillement. Des problèmes sont susceptibles d'apparaître dans le cas d'une conductivité insuffisante ;
- l'exactitude des informations sur l'état de remplissage des réservoirs d'aéronefs transmises par l'intermédiaire de jauges capacitatives. Des problèmes affectant la sécurité des vols peuvent apparaître dans le cas d'une conductivité excessive.

### **1.3. Principes fondamentaux.**

Le contrôle et l'ajustement de la conductivité reposent, au SEA, sur les trois principes fondamentaux suivants :

- la conductivité électrique du carburéacteur est contrôlée au cours des opérations d'approvisionnement, de stockage et de distribution. La dernière mesure est effectuée au plus près de l'opération de mise bord aéronef ;
- la conductivité est toujours déterminée à température ambiante. Cependant, dans certains cas, il peut être nécessaire de disposer d'une valeur de la conductivité à la température conventionnelle de 20 degrés Celsius ;
- il est interdit de délivrer un carburéacteur dont la conductivité est supérieure à la limite supérieure définie dans les spécifications de références (sauf décision contraire de la direction centrale du SEA).

### **1.4. Organismes concernés.**

La présente instruction s'applique à tous les organismes du service des essences des armées (SEA) en métropole ou dans les départements et collectivités d'outre-mer, ainsi qu'aux détachements du SEA ; ces derniers sont concernés quelles que soient les circonstances de leur intervention :

- en exercice sur le territoire français ;
- dans le cadre d'une mission intérieure ;
- en mission à l'étranger ;
- dans le cadre d'une opération extérieure (OPEX).

Elle peut également servir de référentiel réglementaire aux clients du SEA qui exploitent des capacités de stockage (fixes ou mobiles) et/ou de distribution de carburéacteur (ex : sections aériennes de la gendarmerie, unités de la direction de la sécurité civile, ...).

### **1.5. Responsabilités.**

L'instruction de 1<sup>re</sup> référence définit les modalités d'exécution des différents contrôles de la qualité du produit, tout au long de la chaîne d'approvisionnement, de stockage et de distribution. En plus des types d'analyse qui doivent être appliqués aux carburants, elle définit les acteurs chargés de la mise en œuvre des contrôles qualité dont la mesure de la conductivité fait partie.

Les directeurs d'exploitation de tutelle (2) (DET) décident des actions à mener en cas d'anomalie.

Les chefs d'établissement sont responsables de la mise en œuvre des mesures décidées par les directeurs locaux.

## **2. NOTIONS RELATIVES À LA CONDUCTIVITÉ.**

### **2.1. Définition.**

La conductivité et les phénomènes associés, notamment en matière de sécurité lors des manipulations de carburant ou de sécurité des vols sont brièvement rappelés en annexe I.

## **2.2. Valeurs limites de la conductivité.**

La qualité des carburéacteurs est définie par une spécification ou norme de référence (spécifications militaires étrangères, spécifications ou normes établies par des organismes civils de normalisation). Pour le SEA, il s'agit, préférentiellement, des spécifications de 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> références.

Parmi les exigences imposées par les spécifications, le carburéacteur doit avoir une conductivité minimum (appelée limite inférieure de conductivité) et une conductivité maximum (appelée limite supérieure de conductivité).

Ces valeurs définissent une plage de conductivité du carburéacteur dans laquelle l'opérateur peut effectuer les opérations de distribution du carburéacteur en toute sécurité. En dehors de cette plage, l'opérateur doit se conformer aux prescriptions détaillées dans le point 4.

## **2.3. Paramètres influents.**

Les valeurs de la conductivité, ainsi que la fidélité de la méthode de mesure (répétabilité et reproductibilité) dépendent de nombreux paramètres :

- des conditions atmosphériques, et, en particulier, de la température ;
- de la nature et de la densité du produit ;
- de l'exposition de l'échantillon à la lumière ;
- du temps de relaxation du produit après manipulation ;
- de la nature du récipient dans lequel le produit est prélevé.

## **3. MESURES DE LA CONDUCTIVITÉ.**

### **3.1. Généralités.**

Conformément aux dispositions de l'instruction de 2<sup>e</sup> référence, la mesure de la conductivité est réalisée :

- par le laboratoire du SEA (LSEA) dans le cadre des analyses de type A, B1, B2 ou de toute analyse d'opportunité ;
- par les opérateurs du SEA dans le cadre des analyses de type C.

### **3.2. Mode opératoire.**

#### ***3.2.1. Établissements et détachements du service des essences des armées.***

Le contrôle de la conductivité d'un carburéacteur comprend deux actions successives :

- une mesure au moyen d'un conductimètre ;
- une mesure de la température du produit, au moyen d'un thermomètre.

Le mode opératoire est le suivant :

- prélever un échantillon tous niveaux <sup>(3)</sup> dans les capacités fixes, au bas du réservoir pour les capacités mobiles ;
- verser le produit dans un seau en aluminium ;
- après 5 minutes (équivalent au temps de relaxation du produit dans le seau), procéder aux mesures de la conductivité et de la température, en plongeant le conductimètre, puis le thermomètre au centre de la surface libre ;
- si la valeur mesurée est proche ( $\pm 10$  pS/m) des limites inférieures et supérieures de conductivité autorisées, renouveler la mesure une fois ;
- noter la valeur mesurée (ou la moyenne des 2 valeurs mesurées) ;
- lorsque le carburant doit faire l'objet d'une analyse par le LSEA, noter les valeurs de la conductivité à température ambiante et à 20 degrés Celsius sur la demande d'analyse (la conversion est effectuée à l'aide de la formule ou des tables des annexes II et III).

### **3.2.2. *Laboratoire du service des essences des armées.***

Le LSEA effectue systématiquement les mesures de conductivité à la température conventionnelle de 20 degrés Celsius sur les échantillons de carburéacteur qui lui sont envoyés <sup>(4)</sup>.

### **3.3. Conclusions à la mesure de la conductivité.**

À l'issue de la mesure, l'opérateur peut conclure à une conductivité :

- « conforme » si la conductivité électrique est incluse dans la plage définie dans les spécifications de référence ;
- « non conforme » dans les autres cas.

## **4. MESURES CORRECTIVES.**

### **4.1. Généralités.**

Dans le cas où la conductivité d'un carburéacteur est jugée « non conforme », l'opérateur est autorisé à mener les actions correctives suivantes :

- pour une conductivité faible :
  - dilution dans un produit aux caractéristiques conformes aux spécifications de références ;
  - ajout d'additif anti-statique ;
  - application de mesures d'exploitation particulières au point 4.2.3. ;
- pour une conductivité forte :
  - dilution dans un produit aux caractéristiques conformes aux spécifications de références ;
  - maintien en stockage long du produit.

Tout échantillon de carburéacteur envoyé au LSEA pour analyse est réputé avoir une conductivité conforme aux exigences des spécifications de référence. Ceci implique que, préalablement à l'envoi des échantillons

vers le LSEA, les éventuelles mesures correctives relatives à l'ajustement de la conductivité ont déjà été réalisées par l'établissement/détachement.

À l'issue de l'analyse par le LSEA, il est cependant possible que le rapport d'analyse fasse état d'une conductivité « non-conforme ». Dans ce cas, dès réception des résultats du LSEA, si le carburant n'a pas été consommé, le chef d'établissement met en œuvre, à nouveau, les mesures correctives décrites au point 4, selon le cas et les possibilités du dépôt.

Le choix de l'action corrective dépend notamment des possibilités de l'établissement/détachement en termes d'infrastructure et de matériels. Les synoptiques des différentes procédures décrites ci-après sont données en annexes IV et V.

Lors des opérations d'approvisionnement ou de contrôle périodique, les mesures à prendre sont décidées par les DET (mesures correctives, litige avec fournisseur, etc.), le cas échéant en collaboration avec la DCSEA et le LSEA.

#### **4.2. Modalités d'application des actions correctives.**

##### **4.2.1. Dilution.**

En cas de conductivité « non conforme », la dilution a des conséquences variables. En effet, la synergie entre un produit de conductivité « conforme » et un produit « non conforme » ne suit pas une règle mathématique simple <sup>(5)</sup>.

À l'issue du temps de décantation réglementaire (conformément à l'instruction de 3<sup>e</sup> référence), une nouvelle analyse de type C (et donc une nouvelle mesure de la conductivité) doit être réalisée selon le mode opératoire décrit au point 3.2.

##### **4.2.2. Ajout d'additif.**

Compte tenu de l'impossibilité de connaître avec précision la quantité d'additif anti-statique injectée dans le produit tout au long de la chaîne d'approvisionnement et de la variabilité de la réponse des carburateurs à cet additif <sup>(6)</sup>, il est extrêmement difficile de déterminer exactement la quantité d'additif anti-statique (RS-93) nécessaire pour rendre le produit conforme.

Toutefois, l'injection d'une quantité de 0,5 mg/l de RS-93 dans un carburateur dont la conductivité est inférieure à la limite inférieure de conductivité, permet généralement d'assurer sa mise en conformité.

Cette opération n'est réalisée que si l'établissement dispose de moyens d'injection en ligne permettant d'assurer l'homogénéité du mélange.

À l'issue du temps de décantation réglementaire (conformément à l'instruction de 3<sup>e</sup> référence) dans la capacité ayant reçu le produit additivé, une nouvelle analyse de type C (et donc une nouvelle mesure de la conductivité) doit être réalisée selon le mode opératoire décrit au point 3.2.

##### **4.2.3. Application de mesures d'exploitation particulières.**

Ces mesures ne sont applicables que dans le cas où il serait impossible de réaliser un ajout d'additif garantissant l'homogénéité du mélange final. À ce titre, lors de la manipulation d'un produit de conductivité inférieure à la limite inférieure de conductivité, les précautions suivantes sont à observer :

- respect scrupuleux des liaisons équipotentielles et des liaisons à la terre en veillant tout particulièrement aux qualités et chronologies de connexion [les matériels utilisés devant être conformes aux directives ATEX <sup>(7)</sup> ] ;

- chargement des avitailleurs et distribution aux parties prenantes à débit nominal réduit de moitié pour les quatre premiers mètres cubes ;
- après remplissage d'une capacité (fixe ou mobile), respect d'un délai de 20 minutes avant toute manipulation de produit avant l'introduction de quelque objet que ce soit (instruments de prise d'échantillon, sondes de températures, ...) afin de permettre aux charges électrostatiques de se dissiper ;
- interdiction de vidanger complètement la capacité (fixe ou mobile) tant que le produit n'est pas conforme. Le clapet de fond, les pompes et les vannes doivent, en outre, rester immergés dans le produit.

#### 4.2.4. *Stockage long.*

La décantation du produit concourt à la diminution de la conductivité. Le produit stocké, présentant une conductivité élevée, doit être maintenu au minimum 48 heures sans mouvement.

### 5. TEXTE ABROGÉ.

La circulaire n° 5244/DEF/DCSEA/SDE/1/TD/180/01 du 6 août 2001 est abrogée.

Pour le ministre de la défense et par délégation :

*L'ingénieur général de 1<sup>re</sup> classe,  
directeur central du service des essences des armées,*

Vincent GAUTHIER.

---

(1) Le carburéacteur TS1 (spécification russe GOST 10227-86) est disponible dans les pays de l'ex-pacte de Varsovie.

(2) Sous l'appellation « directeur d'exploitation de tutelle » est désigné :

- en métropole, le directeur de la DELPIA (ex-DRISEA) ou son représentant ;
- outre-mer, le chef du détachement de liaison du SEA ;
- en opération extérieure, l'adjoint interarmées soutien pétrolier (AISP) ou le chef de détachement dans le cas où il n'existe pas d'AISP.

(3) Conformément aux prescriptions de la norme de 4<sup>e</sup> référence.

(4) Au moyen de l'emballage à usage complet, type VA3, codifié XE-9992.

(5) À titre d'exemple, le mélange de deux quantités identiques de carburéacteur présentant l'une, une conductivité de 0 pS/m et l'autre de 100 pS/m ne donne pas nécessairement un produit dont la conductivité est égale à 50 pS/m.

(6) Pour une même quantité d'additif anti-statique injecté, les carburéacteurs, selon leur origine, leur mode de traitement en raffinerie et les niveaux d'additivation successifs, peuvent « répondre » différemment à une injection supplémentaire d'additif anti-statique et présenter, ainsi, une conductivité différente.

(7) Depuis le 1er juillet 2003, les directives ATEX (ATmosphères EXplosibles) 1999/92/CE et 94/9/CE sont d'application obligatoire sur l'ensemble de la communauté européenne. La première de ces directives donne les exigences minimales pour la sécurité des travailleurs amenés à travailler dans des atmosphères explosibles. La directive 94/9/CE concerne la mise sur le marché des appareils et des systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible.



## ANNEXE I. INFORMATIONS SUR LA CONDUCTIVITÉ.

### 1. GÉNÉRALITÉS.

La conductivité est une caractéristique physico-chimique du carburéacteur. Elle indique l'aptitude du produit à dissiper les charges électriques créées lors de sa circulation dans ses canalisations ; elle se mesure en pico-Siemens par mètre (pS/m).

La conductivité électrique du carburéacteur est une caractéristique importante puisqu'elle concerne directement :

- la sécurité de la manipulation des carburants au cours de leur exploitation, en particulier lors des opérations d'avitaillement pendant lesquelles l'accumulation de ces charges électrostatiques peut être à l'origine d'étincelles spontanées. Un danger potentiel pour le personnel et les matériels en contact avec le carburéacteur est donc susceptible d'apparaître dans le cas d'une conductivité inférieure à la limite inférieure indiquée dans les spécifications de 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> références ;
- la sécurité des vols dans la mesure où elle peut remettre en cause l'exactitude des informations sur l'état de remplissage des réservoirs d'avions transmises par l'intermédiaire des jauges capacitatives. Des problèmes affectant la sécurité des vols peuvent donc apparaître dans le cas d'une conductivité supérieure à la limite supérieure indiquée dans les spécifications de 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> références.

La conductivité est une fonction croissante de la température.

Les carburéacteurs (purs) ont une conductivité théorique de zéro. En réalité, sur des produits vierges, ne contenant aucun additif, la conductivité mesurée peut varier entre 1 et 5 pS/m.

L'additif anti-statique a la particularité de se déposer sur les parties métalliques (lors du transport par pipe-line notamment) et se dépose en fond de capacités.

### 2. L'APPARITION DE CHARGES ÉLECTRIQUES.

Toutes les manipulations de carburéacteur peuvent générer l'apparition de charges électrostatiques qui sont un danger potentiel pour le personnel et les matériels en contact avec les hydrocarbures.

Les charges électrostatiques sont dues à la séparation des espèces ioniques chargées :

- positivement vers les surfaces des tuyaux, des bacs et des citernes ;
- négativement vers le centre du liquide.

L'accumulation de ces charges électrostatiques crée une différence de potentiel qui peut être à l'origine d'étincelles spontanées. Les conditions suivantes sont particulièrement favorables :

- grandes vitesses d'écoulement dans les tuyauteries ;
- micro-filtration ;
- gerbes d'éclaboussures au chargement d'une citerne ;
- brouillard d'hydrocarbures au chargement, en source ou non ;
- air pompé dans les éléments filtrants ;
- éléments de la chaîne d'avitaillement à des potentiels différents ;

- non-respect, après ajout d'additif anti-statique, des temps de relaxation prescrits dans les documents en vigueur (la relaxation participe à l'élimination des charges électrostatiques : il n'y a pas de formation de charges lorsque le carburant n'est pas manipulé).

### 3. LES JAUGES CAPACITIVES.

Le carburéacteur est le diélectrique (isolant) des condensateurs des jauges capacitatives. Ces dernières sont étalonnées avec un carburéacteur dont la conductivité ne dépasse pas les limites supérieures de conductivité définies dans les spécifications de références. Si la conductivité est supérieure à ces valeurs, les valeurs indiquées sur le tableau de bord peuvent être erronées. En pratique, un carburéacteur dont la conductivité est élevée peut présenter un danger pour la sécurité des vols.

### 4. LA SÉCURITÉ DE MANIPULATION.

L'apparition d'une étincelle peut être favorisée par l'introduction d'un élément conducteur (tuyau métallique, sonde, appareil de mesure, ...) à la surface du liquide.

Si l'atmosphère au-dessus de la surface du liquide est inflammable ou explosible lors de l'apparition de la décharge (étincelle), l'incident peut survenir.

Pour réduire au maximum les risques, les règles élémentaires de sécurité sont à respecter scrupuleusement.

Les dangers liés à l'électricité statique proviennent également :

- du remplissage ou de la vidange des corps de filtres à haute pression et haut débit <sup>(1)</sup> ;
- de l'apparition de brouillard d'hydrocarbures au début d'un chargement en source.

---

(1) Valeurs nominales de fonctionnement égales à environ 4 bars et 80 m<sup>3</sup>/h.

ANNEXE II.  
**DÉTERMINATION DE LA CONDUCTIVITÉ À 20 DEGRÉS CELSIUS.**

Il peut être utile de déterminer la conductivité à 20 degrés Celsius, en cas de litige ou pour renseigner la demande d'analyse envoyée au LSEA. L'exploitant dispose des deux méthodes suivantes :

**1. MÉTHODE NUMÉRIQUE.**

La formule à appliquer est la suivante :

$$\log_{10} (\text{Cond } 20^{\circ}\text{C}) = \log_{10} (\text{Cond } t^{\circ}\text{C}) + 0.015 \times (20 - t)$$

avec t : température du produit à laquelle est effectuée la mesure de la conductivité.

**2. MÉTHODE PAR UTILISATION DE LA TABLE.**

La détermination de la conductivité se fait par lecture directe à partir de la table donnée en annexe III.

La méthode d'utilisation de la table est la suivante :

- rechercher, dans la première ligne de la table, la valeur de la «conductivité mesurée » la plus proche de la mesure réalisée ;
- rechercher, dans la première colonne, la valeur de la «température du carburant lors de la mesure» immédiatement supérieure à celle effectivement mesurée ;
- la conductivité du carburéacteur à 20 degrés Celsius correspond à la valeur inscrite dans la case qui se trouve à l'intersection de la colonne et de la ligne dans lesquelles figurent les deux valeurs précédemment retenues.

# ANNEXE III.

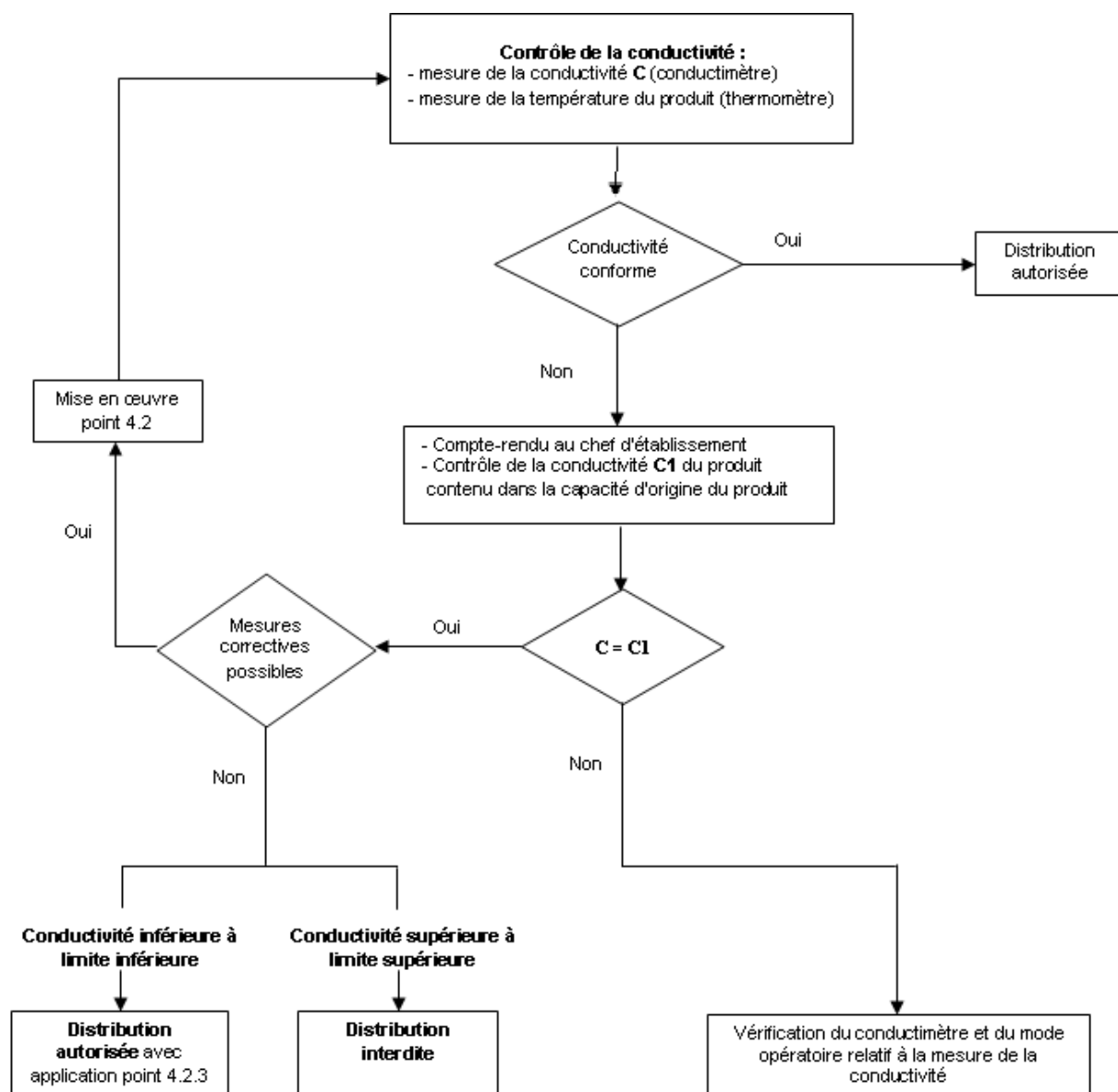
TABLE DE CONVERSION DE LA CONDUCTIVITÉ À 20 DEGRÉS CELSIUS (EN PICO-SIEMENS PAR MÈTRE).

<div> <div>Conductivité mesurée, en pS/m.</div> <div>Temp. du carburant lors de la mesure, en °C.</div> </div>	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
-10	28	56	70	85	113	141	169	197	225	254	282	310	338	366	395	423	451	479	507	535	564	592	620	648	676	705	733	761
-8	26	53	66	79	105	132	158	184	210	237	263	289	316	342	368	395	421	447	473	500	526	552	579	605	631	658	684	710
-6	25	49	61	74	98	123	147	172	196	221	245	270	295	319	344	368	393	417	442	466	491	515	540	565	589	614	638	663
-4	23	46	57	69	92	115	137	160	183	206	229	252	275	298	321	344	367	389	412	435	458	481	504	527	550	573	596	619
-2	21	43	53	64	86	107	128	150	171	192	214	235	257	278	299	321	342	363	385	406	428	449	470	492	513	534	556	577
0	20	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200	219	239	259	279	299	319	339	359	379	399	419	439	459	479	499	519	539
2	19	37	47	56	74	93	112	130	149	168	186	205	223	242	261	279	298	317	335	354	372	391	410	428	447	466	484	503
4	17	35	43	52	70	87	104	122	139	156	174	191	209	226	243	261	278	295	313	330	348	365	382	400	417	434	452	469
6	16	32	41	49	65	81	97	114	130	146	162	178	195	211	227	243	259	276	292	308	324	341	357	373	389	405	422	438
8	15	30	38	45	61	76	91	106	121	136	151	166	182	197	212	227	242	257	272	288	303	318	333	348	363	378	394	409
10	14	28	35	42	57	71	85	99	113	127	141	155	170	184	198	212	226	240	254	268	283	297	311	325	339	353	367	381
12	13	26	33	40	53	66	79	92	105	119	132	145	158	171	185	198	211	224	237	250	264	277	290	303	316	330	343	356
14	12	25	31	37	49	62	74	86	98	111	123	135	148	160	172	185	197	209	221	234	246	258	271	283	295	308	320	332
16	11	23	29	34	46	57	69	80	92	103	115	126	138	149	161	172	184	195	207	218	230	241	253	264	276	287	299	310
18	11	21	27	32	43	54	64	75	86	96	107	118	129	139	150	161	171	182	193	204	214	225	236	246	257	268	279	289
20	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
22	9	19	23	28	37	47	56	65	75	84	93	103	112	121	131	140	149	159	168	177	187	196	205	215	224	233	243	252
24	9	17	22	26	35	44	52	61	70	78	87	96	105	113	122	131	139	148	157	165	174	183	192	200	209	218	226	235
26	8	16	20	24	33	41	49	57	65	73	81	89	98	106	114	122	130	138	146	154	163	171	179	187	195	203	211	219
28	8	15	19	23	30	38	46	53	61	68	76	83	91	99	106	114	121	129	137	144	152	159	167	174	182	190	197	205
30	7	14	18	21	28	35	42	50	57	64	71	78	85	92	99	106	113	120	127	135	142	149	156	163	170	177	184	191
32	7	13	17	20	26	33	40	46	53	59	66	73	79	86	92	99	106	112	119	126	132	139	145	152	159	165	172	178
34	6	12	15	18	25	31	37	43	49	55	62	68	74	80	86	92	99	105	111	117	123	129	136	142	148	154	160	166
36	6	12	14	17	23	29	35	40	46	52	58	63	69	75	81	86	92	98	104	109	115	121	127	132	138	144	150	155
38	5	11	13	16	21	27	32	38	43	48	54	59	64	70	75	81	86	91	97	102	107	113	118	124	129	134	140	145
40	5	10	13	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135

<div> <div>Conductivité mesurée, en pS/m.</div> <div>Temp. du carburant lors de la mesure, en °C.</div> </div>	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540
-10	789	817	846	874	902	930	958	986	1015	1043	1071	1099	1127	1156	1184	1212	1240	1268	1296	1325	1353	1381	1409	1437	1466	1494	1522
-8	736	763	789	815	842	868	894	921	947	973	1000	1026	1052	1078	1105	1131	1157	1184	1210	1236	1263	1289	1315	1341	1368	1394	1420
-6	687	712	736	761	786	810	835	859	884	908	933	957	982	1006	1031	1056	1080	1105	1129	1154	1178	1203	1227	1252	1276	1301	1326
-4	641	664	687	710	733	756	779	802	825	848	871	893	916	939	962	985	1008	1031	1054	1077	1100	1123	1145	1168	1191	1214	1237
-2	599	620	641	663	684	706	727	748	770	791	812	834	855	877	898	919	941	962	983	1005	1026	1048	1069	1090	1112	1133	1154
0	559	579	599	619	638	658	678	698	718	738	758	778	798	818	838	858	878	898	918	938	958	978	998	1018	1038	1057	1077
2	521	540	559	577	596	614	633	652	670	689	708	726	745	763	782	801	819	838	857	875	894	912	931	950	968	987	1006
4	487	504	521	539	556	573	591	608	626	643	660	678	695	712	730	747	765	782	799	817	834	852	869	886	904	921	938
6	454	470	487	503	519	535	551	568	584	600	616	633	649	665	681	697	714	730	746	762	778	795	811	827	843	860	876
8	424	439	454	469	484	499	515	530	545	560	575	590	605	621	636	651	666	681	696	711	727	742	757	772	787	802	817
10	396	410	424	438	452	466	480	494	509	523	537	551	565	579	593	607	622	636	650	664	678	692	706	720	735	749	763
12	369	382	395	409	422	435	448	461	475	488	501	514	527	540	554	567	580	593	606	620	633	646	659	672	685	699	712
14	344	357	369	381	394	406	418	431	443	455	468	480	492	504	517	529	541	554	566	578	591	603	615	627	640	652	664
16	321	333	344	356	367	379	390	402	413	425	436	448	459	471	482	494	505	517	528	540	551	563	574	586	597	609	620
18	300	311	321	332	343	354	364	375	386	396	407	418	429	439	450	461	471	482	493	504	514	525	536	546	557	568	579
20	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540
22	261	271	280	289	299	308	317	327	336	345	355	364	373	383	392	401	411	420	429	439	448	457	467	476	485	495	504
24	244	253	261	270	279	287	296	305	314	322	331	340	348	357	366	375	383	392	401	409	418	427	435	444	453	462	470
26	228	236	244	252	260	268	276	284	293	301	309	317	325	333	341	350	358	366	374	382	390	398	406	415	423	431	439
28	212	220	228	235	243	250	258	266	273	281	288	296	303	311	319	326	334	341	349	357	364	372	379	387	394	402	410
30	198	205	212	219	227	234	241	248	255	262	269	276	283	290	297	304	311	319	326	333	340	347	354	361	368	375	382
32	185	192	198	205	211	218	225	231	238	244	251	258	264	271	277	284	291	297	304	311	317	324	330	337	344	350	357
34	173	179	185	191	197	203	210	216	222	228	234	240	247	253	259	265	271	277	284	290	296	302	308	314	321	327	333
36	161	167	173	178	184	190	196	201	207	213	219	224	230	236	242	247	253	259	265	270	276	282	288	293	299	305	311
38	150	156	161	166	172	177	183	188	193	199	204	209	215	220	226	231	236	242	247	252	258	263	269	274	279	285	290
40	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	216	221	226	231	236	241	246	251	256	261	266	271

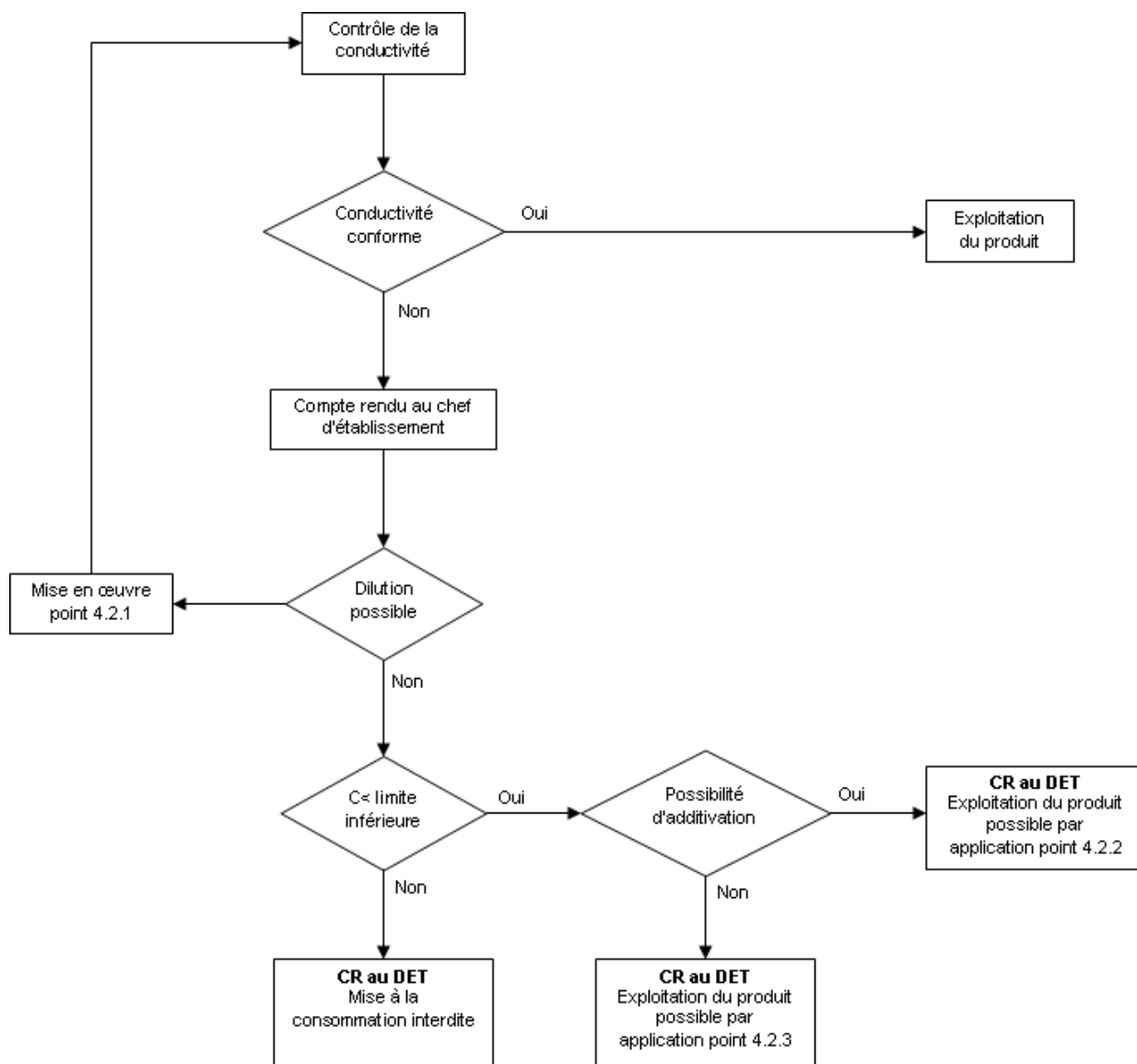
<div> <div>Conductivité mesurée, en pS/m.</div> <div>Temp. du carburant lors de la mesure, en °C.</div> </div>	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800
-10	1550	1578	1606	1635	1663	1691	1719	1747	1776	1804	1832	1860	1888	1917	1945	1973	2001	2029	2057	2086	2114	2142	2170	2198	2227	2255
-8	1447	1473	1499	1526	1552	1578	1604	1631	1657	1683	1710	1736	1762	1789	1815	1841	1867	1894	1920	1946	1973	1999	2025	2052	2078	2104
-6	1350	1375	1399	1424	1448	1473	1497	1522	1546	1571	1596	1620	1645	1669	1694	1718	1743	1767	1792	1816	1841	1866	1890	1915	1939	1964
-4	1260	1283	1306	1329	1352	1375	1397	1420	1443	1466	1489	1512	1535	1558	1581	1604	1627	1649	1672	1695	1718	1741	1764	1787	1810	1833
-2	1176	1197	1219	1240	1261	1283	1304	1326	1347	1368	1390	1411	1432	1454	1475	1497	1518	1539	1561	1582	1603	1625	1646	1668	1689	1710
0	1097	1117	1137	1157	1177	1197	1217	1237	1257	1277	1297	1317	1337	1357	1377	1397	1417	1437	1457	1476	1496	1516	1536	1556	1576	1596
2	1024	1043	1061	1080	1099	1117	1136	1154	1173	1192	1210	1229	1248	1266	1285	1303	1322	1341	1359	1378	1397	1415	1434	1452	1471	1490
4	956	973	991	1008	1025	1043	1060	1077	1095	1112	1130	1147	1164	1182	1199	1216	1234	1251	1269	1286	1303	1321	1338	1355	1373	1390
6	892	908	924	941	957	973	989	1006	1022	1038	1054	1070	1087	1103	1119	1135	1151	1168	1184	1200	1216	1233	1249	1265	1281	1297
8	832	848	863	878	893	908	923	938	954	969	984	999	1014	1029	1044	1059	1075	1090	1105	1120	1135	1150	1165	1181	1196	1211
10	777	791	805	819	833	848	862	876	890	904	918	932	946	961	975	989	1003	1017	1031	1045	1059	1074	1088	1102	1116	1130
12	725	738	751	765	778	791	804	817	831	844	857	870	883	896	910	923	936	949	962	976	989	1002	1015	1028	1041	1055
14	677	689	701	714	726	738	750	763	775	787	800	812	824	837	849	861	873	886	898	910	923	935	947	960	972	984
16	631	643	654	666	677	689	700	712	723	735	746	758	769	781	792	804	815	827	838	850	861	873	884	896	907	919
18	589	600	611	621	632	643	654	664	675	686	696	707	718	729	739	750	761	771	782	793	804	814	825	836	847	857
20	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800
22	513	523	532	541	551	560	569	579	588	597	607	616	625	635	644	653	663	672	681	691	700	709	719	728	737	747
24	479	488	496	505	514	523	531	540	549	557	566	575	584	592	601	610	618	627	636	645	653	662	671	679	688	697
26	447	455	463	471	480	488	496	504	512	520	528	536	545	553	561	569	577	585	593	601	610	618	626	634	642	650
28	417	425	432	440	448	455	463	470	478	485	493	501	508	516	523	531	539	546	554	561	569	577	584	592	599	607
30	389	396	404	411	418	425	432	439	446	453	460	467	474	481	488	496	503	510	517	524	531	538	545	552	559	566
32	363	370	377	383	390	396	403	410	416	423	429	436	443	449	456	462	469	476	482	489	496	502	509	515	522	529
34	339	345	351	358	364	370	376	382	388	395	401	407	413	419	425	432	438	444	450	456	462	469	475	481	487	493
36	316	322	328	334	340	345	351	357	363	368	374	380	386	391	397	403	409	414	420	426	432	437	443	449	455	460
38	295	301	306	311	317	322	328	333	338	344	349	354	360	365	371	376	381	387	392	397	403	408	414	419	424	430
40	276	281	286	291	296	301	306	311	316	321	326	331	336	341	346	351	356	361	366	371	376	381	386	391	396	401

ANNEXE IV.  
SYNOPTIQUE POUR LES OPÉRATIONS D'AVITAILLEMENT (1).



(1) Au moyen d'un camion citerne avitailleur (CCA), d'un oléoserveur ou d'un trap system.

ANNEXE V.  
SYNOPTIQUE POUR LES PRODUITS EN COURS D'APPROVISIONNEMENT (1) ET EN COURS  
DE STOCKAGE LONGUE DURÉE (2).



(1) Par navires, wagons réservoirs, camions citernes, oléoducs.

(2) Périodicité des contrôles en cours de stockage définie dans les spécifications de références.