

Lucas

Systeme EPIC

Véhicules : Peugeot et Citroën

Particularités et Diagnostic

➔ 1996

XNB116(F)



Lucas



Abréviations

DCU	=	Diesel Control Unit calculateur EPIC.
co	=	Circuit ouvert.
cc+V	=	Court-circuit à un potentiel positif.
cc0V	=	Court-circuit à la masse.
SGM	=	Système de Gestion Moteur.



Table des matières

1

Introduction / Développement

2

Les particularités de ce système EPIC

3

Méthode d'intervention sur véhicule

4

Les codes défauts et les contrôles

5

Les défauts non détectés par EPIC

6

Procédure de dépose / repose de la pompe EPIC

Edité par :
Lucas Service Après Vente Diesel
Conception / Réalisation :
Service Marketing / Publication
Rédaction :
Assistance Technique
12 à 14 Boulevard de l'Industrie
B.P. 1044 - 41010 Blois Cedex
Tél. : 54 55 39 39
Télex : 759691
Fax : 54 55 39 12
© Lucas Automotive Ltd 1996



1

Introduction / Développement

1.1	Caractéristiques du groupe motopropulseur	1
1.2	Pièces de fourniture Lucas Diesel	1

2

Les particularités de ce système EPIC

2.1	Alimentation électrique	3
2.2	L'anti-démarrage codé	3
2.3	Contacts pédale de frein	3
2.4	Coupure climatisation	3
2.5	Electrovanne d'EGR	3
2.6	Le signal de vitesse véhicule	3
2.7	Le capteur de levée d'aiguille	3
2.8	Communication avec l'ordinateur de bord	3
2.9	Coupure du post-chauffage	3
2.10	Sortie tachymètre (compte-tours)	3
2.11	Régulation de vitesse	3
2.12	La pompe EPIC	3
2.13	Calculateur EPIC	3
2.14	Fonctionnement de l'autodiagnostic	5
2.14.1	Le témoin SGM	5
2.14.2	Les stratégies de secours	5
2.14.3	Mémorisation de l'historique véhicule	5
2.15	Les variables de ce système EPIC	6 à 9

3

Méthode d'intervention sur véhicule

3.1	Chronologie de l'intervention	11
3.2	Commande du système EPIC à l'aide du Laser 2000	11
3.2.1	Commande du régime moteur	11
3.2.2	Commande des actionneurs	11

4

Les codes défauts et les contrôles

13 à 27

5

Les défauts non détectés par EPIC

5.1	Le clavier ADC ne se déverrouille pas	29
5.2	Absence de communication de diagnostic	29
5.3	Les bougies de préchauffage grillent	29
5.4	Le témoin SGM est toujours éteint - le moteur fonctionne normalement	29
5.5	Le moteur ne démarre pas - le témoin SGM est allumé	29
5.6	Le moteur ne démarre pas - le témoin SGM ne s'allume pas	29
5.7	Le moteur ne démarre pas	29
5.8	Consommation excessive	29
5.9	Manque de puissance permanent	30
5.10	Difficultés de décollage	30
5.11	Fumée en charge	30
5.12	Instabilité (au ralenti notamment)	30
5.13	Le moteur ne s'arrête pas à la coupure du contact	30

6

Procédure de dépose/repose de la pompe EPIC

6.1	Dépose	31
6.2	Repose	31
6.3	Principaux couples de serrage	31



CONVENTIONS DE NOTATIONS ET ABRÉVIATIONS :

DCU	Le calculateur EPIC (DCU = Diesel Control Unit).
DCU23	La ligne électrique connectée à la borne 23 du DCU. Ce type de notation est utilisé pour tous les éléments du système.
+Bat	Tension batterie.
+AC	+ Après Contact (tension batterie lorsque le contact est mis).
+V	Potentiel positif par rapport à la masse. Ce peut être +Bat, une tension de référence d'un calculateur (+5V).
0V	0 Volt = Masse.
co	circuit ouvert.
cc0V	court-circuit à la masse.
cc+V	court-circuit à un potentiel positif.
R(DCU6-Pompe 4)	Résistance mesurée entre la borne 6 du DCU et la borne 4 du connecteur de la pompe (contact coupé et éléments déconnectés, sauf si spécifié).
U(DCU47-DCU55)	Tension entre les bornes 47 et 55 du DCU (éléments connectés et contact mis, sauf si spécifié).

Ce manuel présente les particularités du système EPIC adapté au moteur **PSA XUD11 BTE/L3** équipant les véhicules 605, XM et Xantia, ainsi que toutes les informations relatives à son diagnostic. Son utilisation requiert les connaissances de base de la technologie du système EPIC.

1.1 CARACTÉRISTIQUES DU GROUPE MOTOPROPULSEUR

Moteur suralimenté de 2088 cm³ :

- 4 cylindres en ligne à injection indirecte avec chambre de précombustion.
- 3 soupapes par cylindre.
- 1 arbre à cames en tête entraînés par courroie.

Puissance : 80 kW à 4300 tr/min
Couple : 250 Nm à 2000 tr/min
Boîte de vitesses : manuelle à 5 rapports

1.2 PIÈCES DE FOURNITURE LUCAS DIESEL

Lucas fournit en première monte : la pompe EPIC, les 4 porte-injecteur et injecteurs, le filtre à carburant et le calculateur EPIC.

L'application EPIC PSA comprend les fonctions suivantes:

- Contrôle en boucle fermée du débit injecté pour chaque cylindre.
- Contrôle en boucle fermée de l'avance à l'injection (au niveau pompe); avec correction dynamique en fonction de la levée d'aiguille d'injecteur.
- Contrôle du recyclage des gaz d'échappement, avec une vanne EGR.
- Commande de l'arrêt temporaire du compresseur de climatisation, lorsque la puissance demandée est élevée.
- Anti-démarrage codé (dispositif antivol).
- Coupure du post-chauffage.
- Communication avec l'ordinateur de bord.

Les paragraphes suivants décrivent les éléments et fonctions particulières de cette application.

2.1 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

Le relais d'alimentation comporte 2 étages, le premier est commandé par le +AC et fournit le +Bat sur la borne 20 du calculateur qui va permettre à celui-ci de piloter sa propre alimentation, par l'intermédiaire du 2ème étage du relais.

2.2 L'ANTI-DÉMARRAGE CODÉ

Le DCU communique avec le système d'anti-démarrage codé pour interdire éventuellement la mise en marche du moteur. Le code entré par l'utilisateur est stocké dans la mémoire non volatile du DCU.

Pour pouvoir intervenir sur le véhicule, vous devez avoir connaissance du code temporairement programmé par l'utilisateur pour le temps de l'intervention, tel que "1111", pour vous autoriser à déverrouiller le clavier (allumage de la diode verte).

2.3 CONTACTS PÉDALE DE FREIN

Le calculateur reçoit l'information freinage par le contacteur de feux de stop.

Un deuxième contact de sécurité est présent avec l'option "régulation de vitesse".

2.4 COUPURE CLIMATISATION

Le DCU peut interdire le fonctionnement du compresseur de climatisation, pour maintenir toute la puissance disponible lorsque le conducteur demande un débit élevé (en accélération).

2.5 ELECTROVANNE D'EGR

Elle commande l'ouverture et la fermeture de la vanne d'EGR.

L'électrovanne est pilotée par le DCU en fonction des conditions de fonctionnement du moteur.

2.6 LE SIGNAL DE VITESSE VÉHICULE

Il s'agit d'un signal oscillant entre 0V et +Bat, sa fréquence varie avec la vitesse.

2.7 LE CAPTEUR DE LEVÉE D'AIGUILLE

Il délivre un signal au calculateur, lui permettant ainsi de détecter le début de la levée d'aiguille d'injecteur, ce qui permet une correction dynamique de l'avance.

2.8 COMMUNICATION AVEC L'ORDINATEUR DE BORD

Le système EPIC fournit un signal oscillant entre 0V et 5V représentant le débit injecté.

2.9 COUPURE DU POST-CHAUFFAGE

Le système EPIC coupe la fonction post-chauffage en fonction des conditions moteur.

2.10 SORTIE TACHYMÈTRE (COMPTEURS)

Le système EPIC fournit un signal oscillant entre 0V et +Bat fonction du régime moteur.

2.11 RÉGULATION DE VITESSE

Lorsque le conducteur engage ce mode (ce ne peut être fait que si la vitesse est supérieure à 40 km/h), le logiciel EPIC régule la vitesse à la valeur choisie en faisant varier une position pédale simulée, comme le ferait un conducteur.

La pédale d'accélérateur et la pédale de frein restent toujours prioritaires sur ce mode de régulation.

2.12 LA POMPE EPIC

Les particularités de cette pompe sont les suivantes :

- Rotation à droite.
- Entraînement par courroie.
- Anneau à came de 70 mm, 2 plongeurs de Ø 8 mm, sorties HP avec frein de réaspiration.
- Pression interne régulée par un clapet de pressurisation.
- Calage par pige, sur pompe et moteur.
- Electrovanne d'arrêt non réversible (on ne peut pas commander son ouverture alors que le moteur est tournant).

ATTENTION

Il ne faut pas alimenter manuellement l'électrovanne.

- Toutes les connections électriques sont réalisées dans un boîtier interne à la pompe qui comprend la résistance de calibration du débit.

2.13 CALCULATEUR EPIC

Plusieurs versions sont disponibles, en fonction de l'équipement du véhicule. Se reporter à la fiche châssis en vigueur.

Bornes	Rôle	signal / niveau de tension
1	[régulation de vitesse] Etat du contact de sécurité	+Bat pédale relâchée
2	Etat des feux de stop	+Bat lors du freinage
3	Blindage	Mis à 0V par le DCU (<i>ne doit pas être relié à 0V par ailleurs</i>)
4	Liaison diagnostic	+Bat au repos / oscille pendant le dialogue avec le Laser 2000
5	Inutilisée	
6	Déclenchement capteur rotor et came	Signal entre 0V et 5V
7	Signal de levée d'aiguille d'injecteur	(Signaux  par rapport à une tension continu d'environ 5V)
8	Etat du contact accélérateur	0V accélérateur enfoncé
9	Mesure de la position rotor	Signal entre 0V et 5V
10	Mesure position accélérateur	Tension proportionnelle à l'enfoncement entre 0V et 5V
11	Mesure pression d'air admis	Tension proportionnelle à la pression entre 0V et 5V
12	Alimentation capteur rotor	Oscille vers 5V
13	Inutilisée	
14	Signal régime moteur	4 tops par tour / Tension de crête > 5V
15	Mesure température d'air admis	Tension inverse à la température (< 5V)
16	Mesure résistance de calibration	Tension constante pour une pompe donnée (< 5V)
17	Mesure température moteur	Tension inverse à la température (< 5V)
18	Mesure de la position came	Signal entre 0V et 5V
19	Mesure de la température pompe	Oscille vers 5V
20	Entrée clé (via le relais d'alimentation)	+Bat
21-22	Inutilisées	
23	Sortie vers l'appareil de mesure de la consommation	Oscille entre 0V et 5V
24	Inutilisée	
25	Sortie vers tachymètre	Oscille entre 0V et +Bat
26	Etat de la climatisation	+Bat = compresseur en action
27	Inutilisée	
28	[régulation de vitesse] Etat du contact accélération	+Bat appuyé
29	[régulation de vitesse] Etat du contact arrêt	+Bat au repos
30	Liaison diagnostic	(+Bat au repos / Oscille pendant le dialogue avec le Laser 2000)
31	Signal entrée ADC	Oscille entre 0V et +Bat
32	[régulation de vitesse] Etat du contact décélération	+Bat appuyé
33	Alimentation du capteur pédale d'accélérateur	Tension de référence 5 ^{+0,05V}
34	Inutilisée	
35	Alimentation du capteur de pression d'air admis	Tension de référence 5 ^{+0,05V}
36	Signal vitesse véhicule	Signal oscille entre 0V et +Bat
37	Inutilisée	
38	Commande électrovanne Arrêt	0V = Electrovanne ouverte / +Bat = Fermée
39	Inutilisée	
40	Sortie coupure Post-chauffage	+Bat = Coupé
41	Commande EV Débit -	0V / impulsions de quelques millisecondes à +Bat
42	Commande EV Débit +	0V / impulsions de quelques millisecondes à +Bat
43	Commande EV Avance	Signal PWM
44	Commande du témoin SGM	0V pour allumer / +Bat pour éteindre
45	Commande du relais d'alimentation	0V / mis à +Bat pour couper l'alimentation
46	Commande de coupure climatisation	0V = Climatisation interdite
47-48	Alimentation auto-contrôlée du système EPIC (après relais)	+Bat
49	Commande électrovanne EGR	0V = Electrovanne ouverte / +Bat = Fermée
50	Masse du capteur de levée d'aiguille	0V
51	Masse du capteur pédale d'accélérateur	0V
52	Masse des autres capteurs analogiques (température, pression, calibration...)	0V
53	Masse du capteur régime moteur	0V
54-55	Masse du système EPIC	0V

2.14 FONCTIONNEMENT DE L'AUTODIAGNOSTIC

Le système EPIC contrôle en permanence la validité des mesures qu'il effectue et la bonne exécution de ses commandes (ce que permet le principe du contrôle en boucle fermée).

Un compteur d'erreurs est associé à chaque fonction contrôlée. Ce compteur est incrémenté à chaque test défectueux et décrémenté si le test est satisfaisant. Si le compteur dépasse un seuil programmé, cela signifie que l'erreur persiste, donc le défaut est déclaré et la trace de son apparition est mise en mémoire.

Lorsqu'un défaut est déclaré, une stratégie de secours est utilisée pour permettre au système de continuer à fonctionner, autant que possible.

Les défauts sont classifiés en 2 catégories :

- Défauts MAJEURS : Ils perturbent gravement le fonctionnement ou diminuent la sécurité du système. Le témoin SGM au tableau de bord est allumé pour signaler au conducteur qu'une intervention est nécessaire.
- Défauts MINEURS : Ce sont les défauts moins graves, ils sont mémorisés mais le témoin n'est pas allumé.

D'autre part, certains défauts sont dits "verrouillés". Cela signifie que si le défaut apparaît puis disparaît, le système EPIC continue de fonctionner comme si le défaut était toujours présent, jusqu'à l'arrêt du moteur. Ceci est fait pour éviter un comportement erratique du véhicule.

Un deuxième microprocesseur, le "watchdog" (chien de garde) surveille parallèlement le système et peut commander l'arrêt du moteur en cas d'anomalie grave.

2.14.1 Le témoin SGM

Il est allumé à la mise du contact et s'éteint après le démarrage du moteur.

Il est allumé si un défaut majeur est présent, et il le reste jusqu'à ce que le défaut disparaisse ou jusqu'à l'arrêt du moteur si c'est un défaut verrouillé.

Il n'est pas allumé pour les défauts mineurs.

2.14.2 Les stratégies de secours

Les principales stratégies employées pour pallier les défauts sont :

- Débit réduit :
Le débit maximum est réduit pour limiter les conséquences du défaut et pour inciter le conducteur à faire contrôler son véhicule. La réduction de débit se fait progressivement pour ne pas provoquer d'à-coups. Cette stratégie étant très employée, beaucoup de plaintes clients relateront un manque de puissance.
- Régulation tous régimes :
Le régime moteur est contrôlé en boucle fermée, en fonction de la position pédale. Le con-

trôle de l'avance se fait en utilisant uniquement la levée d'aiguille, si le mode contrôle came est en boucle ouverte, ou en utilisant la position came dans le cas contraire. Les stratégies d'agrément de conduite sont mises hors service.

- Contrôle came en boucle ouverte :
L'avance est contrôlée en fonction du signal levée d'aiguille d'injecteur uniquement.
Le mode débit réduit est utilisé.
- Valeur de remplacement :
Pour la plupart des défauts de capteurs analogiques, une valeur fixe est utilisée en remplacement de la valeur mesurée.

2.14.3 Mémorisation de l'historique véhicule

Le calculateur EPIC garde la trace de l'apparition des défauts dans sa mémoire non volatile EEROM (sauvegardée même si vous débranchez le DCU plusieurs années).

Pour chaque défaut, EPIC mémorise les informations suivantes :

- Le nombre d'apparitions (les 10 premières sont comptées, pas les suivantes).
- Le numéro d'ordre d'apparition : le premier défaut apparu porte le numéro 1. Les numéros peuvent ne pas se suivre parfaitement, mais ils sont dans l'ordre.
- Le nombre de fonctionnements précédents sans que le défaut soit apparu. Le comptage est limité à 24 fonctionnements. Si le défaut est HISTORIQUE, cette valeur représente l'âge du défaut : une valeur élevée signifie que le défaut s'est produit il y a longtemps.
Si le défaut est ACTUEL, cette valeur indique le nombre de fonctionnements entre la dernière apparition et celle qui vient de se produire.
- Le mode de détection du défaut. Cela indique les tests qui ont conduit à déclarer le défaut (valeur trop faible, trop forte, instable...). Certains défauts ne comportent pas cette indication.
- Les conditions de fonctionnement du système lorsque le défaut a été détecté. Ce qui vous permet de savoir si le défaut est en rapport avec la plainte du client et de connaître les conditions dans lesquelles vous pouvez tenter de reproduire le phénomène.

De plus, le DCU mémorise les raisons qui l'ont conduit à arrêter le moteur et les raisons ayant provoqué une remise à zéro du DCU. Ces informations peuvent être utiles pour reconnaître un type d'anomalie particulière ; mais elles doivent être utilisées avec précaution car elles peuvent être très anciennes. En effet, tous les appareils de diagnostic n'effacent pas ces informations. Servez-vous de ces informations pour comprendre ce qui s'est passé, mais ne changez pas les éléments s'il n'y a pas de codes défauts en rapport.

Les raisons ayant provoqué l'arrêt du moteur peuvent être notamment :

- Le déclenchement du "watchdog" et la disparition du signal de régime moteur peuvent apparaître lors d'un démarrage difficile.
- "Test de l'électrovanne d'arrêt" : Si le logiciel a détecté un défaut de l'électrovanne lors du dernier arrêt du moteur, au démarrage suivant il tente volontairement d'arrêter le moteur pour confirmer ou infirmer le défaut 650.

Cette indication signifie que ce test a été effectué.

Les raisons ayant provoqué une remise à zéro du DCU peuvent être :

- Le déclenchement du "watchdog" (peut apparaître lors d'un démarrage difficile).
- Les autres raisons sont liées à des défauts internes au DCU, et principalement à l'usage de **Lucas**.

2.15 LES VARIABLES DE CE SYSTÈME EPIC

La liaison diagnostic vous permet de visualiser les variables du système EPIC en fonctionnement. Les principales variables sont décrites ici. Les paramètres accessibles avec le Laser 2000 qui ne sont pas documentés, pourront être utiles sur indication de l'assistance technique **Lucas**.

RAZ DU DCU	le DCU compte les Remises A Zéro qu'il effectue. Il y en a toujours une à la mise sous tension, pour contrôler que le "watchdog" est capable de fonctionner. En fonctionnement, il ne doit pas y en avoir car cela signifie que des anomalies ont conduit le "watchdog" à intervenir. Toutefois, ce compteur peut s'incrémenter lors d'un démarrage difficile, si la tension batterie baisse excessivement provoquant un arrêt et une remise en route du fonctionnement du DCU.
STATUT	vous montre dans quel état est le système EPIC : Pré-démarrage à la mise du contact, et tant que le moteur ne tourne pas. Démarrage lorsque le moteur commence à tourner, mais n'a pas encore pris son autonomie. Marche une fois que le moteur a pris son autonomie. Arrêt lorsque le conducteur a demandé l'arrêt du moteur ou que le logiciel a décidé d'arrêter le moteur (en cas de défaut grave).
POS. ACCELERATEUR	montre la position de la pédale telle que mesurée par le potentiomètre. Elle doit rester à 0 % au début de la course de la pédale et dépasser 100 % à fond de course (il doit y avoir de la garde).
CONTACT RALENTI	représente l'état de l'interrupteur intégré au capteur. Le basculement Relâché / Enfoncé se fait pour une position accélérateur entre 4 et 14 %. Si vous déplacez rapidement la pédale, cette valeur sera décalée du fait du délai entre 2 affichages à l'écran.
ETAT REGUL VITESSE	indique l'état des paramètres d'entrée de la régulation de vitesse véhicule.
REGIME MOTEUR	il s'agit du régime calculé sur un tour complet du moteur. Au démarrage il est ainsi possible de voir que le rotor commence à se déplacer alors que le régime est encore à 0 (parce que le moteur n'a pas fait un tour).
CALIB. DEBIT PPE	c'est la correction de débit à apporter pour cette pompe. Calculée à partir de la valeur de la résistance de calibration sur la pompe. Cette correction est toujours ajoutée aux valeurs cartographiées.
DEBIT DE RALENTI	débit calculé par la stratégie de régulation du ralenti. Cette valeur est instable au ralenti puisque EPIC adapte le débit à chaque injection pour compenser les variations de régime.
CONSIGNE RALENTI	consigne de régime de ralenti.
DEBIT CYLINDRE 4	débit affecté au cylindre 4 pris comme référence pour la régulation du ralenti.
COR. CYLINDRE 1,2,3	la correction de débit appliquée aux autres cylindres. Des valeurs de $\pm 2 \text{ mm}^3/\text{c}$ sont normales.
DEBIT PEDALE	débit demandé par le conducteur. Valeur calculée à partir de la position pédale et du régime. Vaut $0 \text{ mm}^3/\text{c}$ lorsque l'accélérateur est relâché, doit dépasser la valeur de débit maximum lorsque le pied est à fond (il doit y avoir de la garde).

DENSITE D'AIR	cette valeur calculée n'est valide que lorsque le moteur tourne. Permet de compenser le débit injecté en tenant compte de la masse d'air admise. Une valeur de 1 signifie que l'air est dans les conditions "normales". Si elle est inférieure à "1" alors le même volume d'air admis contient une masse plus faible, ce qui impose une diminution du débit injecté.
DEBIT MAXIMUM	valeur maximale de débit calculée en fonction des conditions de fonctionnement et des cartographies.
DEBIT MAX TRANS	débit maximum applicable en transitoire : lors d'une accélération, il peut dépasser la valeur DEBIT MAXIMUM pendant quelques secondes.
DEBIT CORRECTION	valeur de correction de débit calculée pour éviter les vibrations et les à-coups.
DEBIT ACTUEL	débit effectivement demandé à la pompe, tient compte de toutes les corrections et peut donc être instable.
DEBIT BRUT	c'est la valeur du débit "moyen" demandé à la pompe. Cette valeur ne tient pas compte des corrections appliquées sur le débit, au ralenti notamment. Elle est donc plus stable, ce qui évite de provoquer des instabilités des autres paramètres calculés à partir de cette valeur de débit, notamment la consigne came.
DECODAGE ROTOR	c'est le temps de décodage du capteur. Permet de calculer la position rotor (inversement proportionnelle au temps). En pré-démarrage doit être fixe, entre 260 et 272 μ s à 20°C, le rotor étant au repos sur la butée maximum. En fonctionnement varie de 244 à 660 μ s.
CONSIGNE ROTOR	la consigne rotor est la position à laquelle le logiciel souhaite mettre le rotor. Cette valeur est normalement instable au ralenti puisque EPIC adapte le débit à chaque injection.
POSITION ROTOR	la position du rotor mesurée par le capteur. En fonctionnement elle doit suivre la consigne. En pré-démarrage la position est autour de 175. En démarrage le rotor commence à rejoindre la consigne dès que le moteur commence à tourner. En marche Il y a un décalage d'échelle lorsque l'on passe en "marche". La position peut ainsi sembler augmenter lorsqu'on quitte l'état "démarrage" avant de rejoindre la consigne en "marche".
GAIN EV. DEBIT -	représente le rapport entre le temps d'ouverture de l'électrovanne Débit - et le déplacement rotor obtenu.
DELAI EV. DEBIT -	il s'agit du délai entre le début de l'impulsion et le début de déplacement effectif du rotor.
GAIN EV. DEBIT +	ont la même signification pour l'électrovanne Débit +.
DELAI EV. DEBIT +	en fonctionnement il est normal de voir ces valeurs se modifier, car le temps de réponse est influencé par le régime, la pression, le passage d'air... Donc EPIC adapte ces paramètres. Les délais sont en général inférieurs à 5 ms. Une valeur qui reste supérieure à 7 ms est le signe d'une anomalie. Les gains varient normalement entre 10 et 50.
DECODAGE CAME	c'est le temps de décodage du capteur. Permet de calculer la position de la came (proportionnelle au décodage). En fonctionnement varie entre 32 et 241 μ s.
CONSIGNE CAME	la consigne came est la position à laquelle le logiciel souhaite mettre la came. Cette valeur est calculée en fonction des conditions de fonctionnement, et en particulier du "Débit brut".
POSITION CAME	la position came mesurée par le capteur. En fonctionnement elle doit suivre la consigne, avec parfois un peu de retard du fait de la structure du circuit hydraulique et des phénomènes de rebond de l'anneau à came. En pré-démarrage la came est en butée : de -1° à +1°. En fonctionnement varie entre 0 et 15°.
COURANT AVANCE	intensité moyenne fournie à l'électrovanne d'avance pour obtenir la position came requise. En fonctionnement, peut varier de 10 à 50 %.

COURANT PWM AVANCE	valeur instantanée du courant PWM calculée à partir de la valeur "I MOY CAME" en apportant une correction, fonction de l'écart entre la consigne came et la position came. Elle varie donc rapidement autour de la valeur moyenne et dans de larges proportions : de 10 à 85 %.
CONS. AVANCE DYN.	c'est la valeur d'avance dynamique à obtenir.
POS. AVANCE DYN.	avance mesurée dynamiquement entre le signal du capteur de régime moteur et le signal de levée d'aiguille.
COR. CALAGE POMPE	correction appliquée pour obtenir la bonne avance dynamique. Si la pompe est correctement calée, la correction doit être entre -1,5° et +1,5° à 3000 tr/min, moteur chaud à vide.
CONS : ET ETAT :	ces 2 paramètres montrent la consigne et l'état des sorties du type "Marche/Arrêt" commandant la vanne d'EGR, la coupure climatisation... En fonctionnement normal, l'état de chaque sortie doit être égal à la consigne.
PRESSION D'AIR	pression absolue mesurée dans le collecteur. Cette valeur doit être égale à la pression atmosphérique en pré-démarrage. En fonctionnement, comparer cette valeur à l'indication d'un manomètre.
TEMP MOTEUR	la température moteur peut varier entre -60°C et +150°C.
TEMP AIR ADMIS	la température d'air admission peut varier entre -60°C et +150°C.
TEMP POMPE	la température pompe peut varier entre -60°C et +140°C.
TENSION BATTERIE	la tension est mesurée sur les bornes DCU47 et DCU48. Contact mis : doit être entre 6V et 16V.
TENSION +AC	EPIC considère que le contact est mis si la tension est supérieure à 6V / Coupé si inférieure à 1,5V. Entre 1,5 et 6V, il y a une anomalie.
U AVANT TEST EVA.	tension mesurée sur la borne DCU38 avant le test de la commande électrique de l'électrovanne d'arrêt (borne à l'état bas) : autour de 1,5 V.
U EVA. FERMEE	tension mesurée sur la borne DCU38 pendant le test (borne à l'état haut pendant un temps très court) : autour de 10 V.
U APRES TEST EVA.	tension mesurée sur la borne DCU38 après le test (borne à l'état bas) : autour de 1,5 V.
U REFERENCE DCU	le DCU utilise 2 tensions de référence : la tension d'alimentation des capteurs ($5 \pm 0,05$ V) et une tension interne de 5 V. La valeur affichée est le rapport entre ces 2 valeurs : elle doit être entre 95 et 105 % et ne pas varier.
U BAS RELAIS	tension mesurée sur la borne DCU45 lorsque le relais d'alimentation est alimenté en courant (borne à l'état bas). Valeur normale autour de 15 %.
U HAUT RELAIS	idem à l'état haut : autour de 40 %.
HORLOGE DU DCU	permet de vérifier que l'horloge du DCU fonctionne et donne une synchronisation de temps. Le compteur ne dépasse jamais 255.
VITESSE VEHICULE	vitesse du véhicule en km/h. Valide uniquement véhicule roulant.
RAPPORT BOITE	rapport de transmission engagé : calculé en fonction du régime moteur et de la vitesse véhicule (0-point mort ; 1-première...). Valide uniquement véhicule roulant.
ERREUR CODE XXX	ces paramètres sont les compteurs d'anomalies utilisés pour la détection des défauts. "XXX" est le numéro de défaut associé. La plupart de ces compteurs doivent rester à 0. S'ils s'incrémentent, c'est le signe d'une instabilité du paramètre associé (mauvais contact...). Toutefois, certains compteurs s'incrémentent de façon intermittente, sans que cela soit significatif. C'est le cas des compteurs suivant : 151 peut atteindre 10 au démarrage en cas de baisse de la tension batterie. 600 les erreurs de contrôle rotor peuvent atteindre 10 en transitoire. 700 les erreurs de contrôle came peuvent atteindre 10 en transitoire.

Lors de la visualisation des variables avec le Laser 2000, l'écriture de certains paramètres, n'apparaît pas entièrement à l'écran. Ainsi sont récapitulés ci-dessous, leur désignation complète.

AFFICHAGE A L'ECRAN	DESIGNATION COMPLÈTE
POS ACCELERATEUR	Position accélérateur
CALIB DEBIT PPE	Calibration débit pompe
DEBIT CYL 4	Débit cylindre 4
DEBIT MAX TRANS	Débit maximum en transitoire
GAIN EV DEBIT -	Gain électrovanne débit moins
DELAI EV DEBIT -	Délai électrovanne débit moins
GAIN EV DEBIT +	Gain électrovanne débit plus
DELAI EV DEBIT +	Délai électrovanne débit plus
COUR PWM AVANCE	Courant d'avance PWM
CONS AVANCE DYN	Consigne d'avance dynamique
CONS.	Consigne
TEMP MOTEUR	Température moteur
TEMP AIR ADMIS	Température air admission
TEMP POMPE	Température pompe
TENSION +AC	Tension plus après contact
U AVANT TEST EVA.	Tension avant test électrovanne d'arrêt
U EVA FERMEE	Tension électrovanne d'arrêt fermée
U APRES TEST EVA	Tension après test électrovanne d'arrêt
U REFERENCE DCU	Tension référence calculateur
U BAS RELAIS	Tension bas relais
U HAUT RELAIS	Tension haut relais

3.1 CHRONOLOGIE DE L'INTERVENTION

Lorsque vous recevez un véhicule, tentez de suivre la procédure ci-dessous.

1. Recevez la plainte du client, avec le plus de précision possible sur les conditions d'apparition du défaut. Demandez si quelqu'un est déjà intervenu (il a pu créer des défauts qui ne sont pas en rapport avec la plainte).
2. Interrogez l'historique du véhicule et enregistrez le.
3. S'il y a des codes défauts :
 - Traitez les défauts actuels.
 - Traitez les défauts historiques en rapport avec la plainte client. (Tenez compte des conditions et du nombre d'apparitions, de l'âge) Autant que possible, confirmez le défaut en visualisant les variables en fonctionnement.
 - Si vous avez trouvé une anomalie, vous pouvez ne pas prendre en compte les codes défauts anciens ou apparus une seule fois.
 - Effacez, faites un essai du véhicule et éventuellement recommencez !
4. S'il n'y a pas de code défaut :
 - Consultez le chapitre "Défauts non détectés par EPIC" qui recense certains cas.
 - Observez les paramètres compteurs d'erreurs notamment ceux liés aux défaut 600, 700 en essayant de reproduire les conditions de la plainte client, pour détecter les fonctions instables.
 - Visualisez les variables en relation avec la plainte client et tentez de voir ce qui ne correspond pas au comportement habituel, de détecter des instabilités :
 - ◊ en remuant le faisceau électrique ;
 - ◊ en faisant plusieurs cycles de mise en route - arrêt ;
 - ◊ en essayant le véhicule.
5. Vérifiez que vous avez effacé l'historique du véhicule avant de le rendre au client.

3.2 COMMANDE DU SYSTÈME EPIC À L'AIDE DU LASER 2000

3.2.1 Commande du régime moteur

Le Laser 2000 vous permet de commander manuellement le régime moteur. Servez-vous de cette possibilité si vous désirez faire des essais à régime stabilisé : vous pouvez fixer un régime, puis visualiser les variables en fonctionnement à ce régime.

EPIC revient immédiatement au fonctionnement normal si vous appuyez sur la pédale de frein.

3.2.2 Commande des actuateurs

Vous pouvez commander l'état de certaines sorties du DCU pour vérifier les circuits électriques et/ou pneumatiques reliés à ces sorties. Les conditions de fonctionnement du système EPIC peuvent limiter l'application de ces commandes, il est donc préférable de faire ces essais au ralenti.

Ces manipulations peuvent faire apparaître des codes défauts sans que cela soit significatif.

Vous trouverez ci-après pour chaque code défaut : sa classification, une explication sur le mode de détection du défaut par EPIC, la stratégie de secours et l'influence sur le comportement du véhicule, les contrôles à effectuer.

Tenez compte des recommandations suivantes :

- Si une fonction du type "contrôle" est déclarée défectueuse et qu'un capteur directement lié à cette fonction est également en défaut, traitez d'abord le défaut de capteur.
- Si plusieurs éléments qui sont reliés par des liaisons électriques communes sont déclarés défectueux, contrôlez les liaisons communes.
- Si un paramètre «général» du système est déclaré défectueux en même temps que d'autres éléments, contrôlez les autres éléments en premier.
- Le contrôle des liaisons électriques doit se faire en cherchant à provoquer les anomalies (secouez le faisceau...) surtout dans le cas d'un défaut historique.
- Contrôlez visuellement l'état des connexions.
- Les valeurs de résistances sont, en général, indiquées comme devant être mesurées à partir du connecteur du DCU (débranché !). En cas d'anomalie constatée à ce niveau, il faut remonter le faisceau vers l'élément final pour isoler la partie défectueuse.
- Pour un défaut historique que vous ne parvenez pas à mettre en évidence, il faudra changer l'élément et préciser au client de revenir pour confirmation.
- **Procédez aux contrôles dans l'ordre indiqué avant de changer l'élément suspecté, jusqu'à résolution du problème.**

Code Lucas 100	Fonction DCU - Microprocesseur / Mémoire	Classification Majeur Verrouillé
Détection : EPIC vérifie en permanence l'état de la mémoire et le fonctionnement du microprocesseur. Stratégie : Arrêt moteur. Contrôles : Traitez les autres défauts, puis changez le DCU si ce défaut persiste.		

Code Lucas 101	Fonction DCU - Watchdog (Microprocesseur de surveillance)	Classification Majeur Verrouillé
Détection : EPIC teste si le microprocesseur de surveillance fonctionne correctement : capable de détecter un défaut du microprocesseur principal, capable de prendre les commandes... Ce défaut peut être dû notamment à une baisse de tension lors du démarrage. Stratégie : Débit réduit. Contrôles : • Si le défaut est HISTORIQUE et apparaît seulement lors d'un démarrage difficile : ignorez. • Contrôlez la stabilité de l'alimentation U(DCU47-DCU54) et la charge de la batterie. • Changez le DCU.		

Code Lucas 102	Fonction DCU - Mémoire non volatile	Classification Majeur Verrouillé
Détection : EPIC vérifie que la mémoire non volatile retient bien les informations. Si ce défaut est présent, le contenu de l'historique véhicule peut être aberrant. Stratégie : Débit réduit. Contrôle : Changez le DCU.		

Code Lucas 104	Fonction DCU - Convertisseur Analogique / Digital	Classification Majeur Verrouillé
Détection : Le convertisseur qui permet la mesure des températures, pression... est défectueux.		
Stratégie : Le DCU utilise des valeurs par défaut pour les différents capteurs et si l'anomalie est grave, le logiciel n'assure plus que les fonctions de base avec un débit réduit, l'accélérateur fonctionnant en tout ou rien.		
Contrôles : • Traitez les autres défauts (ce peut être dû à un court-circuit sur la liaison d'un élément du système). • S'il n'y a pas d'autre défaut : changez le DCU.		

Code Lucas 105	Fonction DCU - Tension de référence	Classification Majeur Verrouillé
Détection : La tension de référence qui alimente les capteurs est trop forte ou trop faible.		
Stratégie : Régulation tous régimes, contrôle came en boucle ouverte, les fonctions optionnelles sont désactivées.		
Contrôles : • Traitez les autres défauts (ce peut être dû à un court-circuit sur la liaison d'un élément du système). • S'il n'y a pas d'autre défaut : changez le DCU.		

Code Lucas 130	Fonction Anti-démarrage - Mémoire	Classification Mineur Verrouillé
Détection : EPIC vérifie la consistance des informations dans sa mémoire non volatile.		
Stratégie : Utilisation possible du code "1111".		
Contrôle : Changez le DCU ou le clavier ADC.		

Code Lucas 150	Fonction Tension contact clé	Classification Mineur Non-verrouillé
Détection : EPIC mesure la tension +AC sur la borne DCU20. Stratégie : Une valeur fixe (14 V) est utilisée pour les calculs. Le contrôle de la coupure du relais (code 152) est désactivé. Contrôles : Cas d'une tension trop forte (plus de 24 V) : • Vérifiez le circuit de charge. • Si le défaut est ACTUEL et $U(DCU20-DCU55) < 16 \text{ V}$: changez le DCU. • Comparez la valeur mesurée par EPIC (paramètre "U BATTERIE") à la valeur du voltmètre : si elles diffèrent de plus de 0,5 V : changez le DCU. Contrôles : Cas d'une tension trop faible (entre 3 et 6 V) : • Si le défaut est HISTORIQUE et apparaît seulement lors d'un démarrage difficile : ignorez. • Si une alarme antivol est installée pour effectuer une coupure de la ligne DCU20, retirez-la. • Vérifiez la mise à la masse du DCU : $R(DCU54-masse) < 1 \Omega$. • Vérifiez $U(DCU20-DCU55)$: doit être à +Bat contact mis et passer à 0 V lors de la coupure du contact : ◇ Vérifiez l'alimentation du relais, changez le relais. ◇ Cherchez si un accessoire monté sur le + AC fournit une tension parasite lors de la coupure du contact. ◇ Si la tension est correcte et le défaut est ACTUEL : changez le DCU.		

Code Lucas 151	Fonction Tension batterie	Classification Mineur Non-verrouillé
Détection : EPIC mesure la tension +Bat sur les bornes DCU47-DCU48. Stratégie : Une valeur fixe (14 V) est utilisée pour les calculs. Contrôles : Cas d'une tension trop forte (plus de 24 V) : • Vérifiez le circuit de charge. • Si le défaut est ACTUEL et $U(DCU47-DCU55) < 16 \text{ V}$: changez le DCU. • Comparez la valeur mesurée par EPIC (paramètre "U BATTERIE") à la valeur du voltmètre : si elles diffèrent de plus de 0,5 V : changez le DCU. Contrôles : Cas d'une tension trop faible (entre 3 et 6 V) : • Si le défaut est HISTORIQUE et apparaît seulement lors d'un démarrage difficile : ignorez. • Si une alarme antivol est installée pour effectuer une coupure des lignes DCU47-DCU48, retirez-la. • Vérifiez la mise à la masse du DCU : $R(DCU54-masse) < 1 \Omega$. • Vérifiez $U(DCU47-DCU55)$: doit être à +Bat contact mis : ◇ Cherchez si un mauvais contact au niveau du relais ou du faisceau, changez le relais.		

Code Lucas 152	Fonction Relais d'alimentation	Classification Majeur Verrouillé
Détection : En fonctionnement, le DCU vérifie qu'il parvient à faire varier la tension de commande du relais (borne DCU45) entre 0 V et +Bat. Lors de la coupure de l'alimentation, il vérifie que le relais s'est ouvert.		
Stratégie : Aucune. Le système peut rester bloqué dans l'état "arrêt moteur" si le relais ne s'ouvre pas à la coupure du contact. Il faut alors couper manuellement l'alimentation.		
Contrôles : Si le DCU ne parvient pas à faire varier la tension de commande : • Vérifiez la ligne DCU45 : absence de cc, cc0V intermittent. • Vérifiez le câblage du relais : la borne 14 doit recevoir +Bat. • Recherchez la présence d'une alarme incorrectement installée. • Changez le relais. • Changez le DCU.		
Contrôles : Si la coupure de la commande du relais n'a pas coupé l'alimentation : Dans ce cas le système est bloqué tant que l'alimentation n'est pas coupée (en retirant le relais par exemple). • Vérifiez la ligne DCU47-48 : un cc+V peut maintenir anormalement l'alimentation (cas d'une alarme incorrectement installée par exemple). • Changez le relais. • Changez le DCU.		

Code Lucas 200	Fonction Température moteur	Classification Mineur Non-verrouillé																
Détection : Le DCU vérifie que la température est entre -60°C et $+150^{\circ}\text{C}$.																		
Stratégie : Une valeur fixe est utilisée en fonctionnement (60°C). La température air est utilisée au démarrage. → Démarrage difficile à froid, manque de puissance.																		
Contrôles :																		
• Si les défauts 210, 211 et 605 sont également apparus au même moment, vérifiez l'épissure reliant tous ces éléments à la borne DCU52. • Vérifiez le capteur et ses connexions :																		
<table><tr><th>Température ($^{\circ}\text{C}$)</th><th>R(DCU17-DCU52) (Ω)</th></tr><tr><td>20</td><td>$2\,350 < R < 2\,670$</td></tr><tr><td>40</td><td>$1\,085 < R < 1\,230$</td></tr><tr><td>50</td><td>$763 < R < 857$</td></tr><tr><td>60</td><td>$540 < R < 615$</td></tr><tr><td>80</td><td>$292 < R < 326$</td></tr><tr><td>90</td><td>$215 < R < 245$</td></tr><tr><td>100</td><td>$165 < R < 190$</td></tr></table>			Température ($^{\circ}\text{C}$)	R(DCU17-DCU52) (Ω)	20	$2\,350 < R < 2\,670$	40	$1\,085 < R < 1\,230$	50	$763 < R < 857$	60	$540 < R < 615$	80	$292 < R < 326$	90	$215 < R < 245$	100	$165 < R < 190$
Température ($^{\circ}\text{C}$)	R(DCU17-DCU52) (Ω)																	
20	$2\,350 < R < 2\,670$																	
40	$1\,085 < R < 1\,230$																	
50	$763 < R < 857$																	
60	$540 < R < 615$																	
80	$292 < R < 326$																	
90	$215 < R < 245$																	
100	$165 < R < 190$																	
U(DCU17-DCU52) = 0,5 à 4,5 V.																		
Ligne DCU17 : absence de co, cc+V, cc0V.																		
Ligne DCU52 : absence de co.																		
• Si défaut HISTORIQUE fréquent : changez le capteur. • Si défaut ACTUEL : changez le DCU.																		

Code Lucas 210	Fonction Température d'air admission	Classification Mineur Non-verrouillé
-------------------	---	---

Détection : Le DCU vérifie que la température est entre -60°C et +150°C.

Stratégie : Une valeur fixe est utilisée (100°C).
→ Manque de puissance.

Contrôles :

- Si les défauts 200, 211 et 605 sont également apparus au même moment, vérifiez l'épissure reliant tous ces éléments à la borne DCU52.
- Vérifiez le capteur et ses connexions :

Température (°C)	R(DCU15-DCU52) (Ω)
20	2 350 < R < 2 670
40	1 085 < R < 1 230
50	763 < R < 857
60	540 < R < 615
80	292 < R < 326
90	215 < R < 245
100	165 < R < 190

U(DCU15-DCU52) = 0,5 à 4,5 V.

Ligne DCU15 : absence de co, cc+V, cc0V.

Ligne DCU52 : absence de co.

- Si défaut HISTORIQUE fréquent : changez le capteur.
- Si défaut ACTUEL : changez le DCU.

Code Lucas 211	Fonction Pression d'air admission	Classification Mineur Non-verrouillé
Détection : Le DCU vérifie que la pression est dans des limites programmées : • Au pré-démarrage (avec des limites resserrées). • En fonctionnement. Stratégie : Une valeur fixe est utilisée (1 bar) . → Manque de puissance, fumées. Contrôles : • Si les défauts 200, 210 et 605 sont également apparus au même moment, vérifiez l'épissure reliant tous ces éléments à la borne DCU52. • Vérifiez la ligne DCU11 : absence de co, cc+V, cc0V. • Vérifiez la ligne DCU52 : absence de co. $U(\text{DCU11-DCU52}) = 0,7 \text{ à } 4,7 \text{ V}$. • Vérifiez la ligne DCU35 : absence de co, cc+V, cc0V. • Vérifiez la tension de référence : capteur débranché, $U(\text{DCU35-DCU52}) = 5 \text{ V}$. Sinon changez le DCU. • Vérifiez la dérive du capteur : comparez la valeur mesurée (paramètre "PRESSION D'AIR") à la pression atmosphérique (en pré-démarrage) et à l'indication d'un manomètre (moteur tournant). Changez le capteur en cas d'écart. • Si défaut HISTORIQUE fréquent : changez le capteur. • Si défaut ACTUEL : changez le DCU.		

Code Lucas 220	Fonction Température pompe	Classification Mineur Non-verrouillé
-------------------	-------------------------------	---

Détection : Le DCU vérifie que la température est entre -60°C et $+140^{\circ}\text{C}$.

Stratégie : Une valeur fixe est utilisée (50°C) rendant les mesures de position came et position rotor moins précises.
→ Manque de puissance, fumées, bruit.

Contrôles : • Vérifiez le capteur et ses connexions :

Température ($^{\circ}\text{C}$)	R(DCU6-DCU19) (Ω)
-40	75 000
0	7 400
20	2 800
40	1 200
80	280
120	90

U(DCU6-DCU55) $\approx 5 \text{ V}$ avec des pics à $\approx 1 \text{ V}$.
U(DCU19-DCU55) = oscille entre 0,1 et 4,7 V.
Lignes DCU6, DCU19 : absence de co, cc+V, cc0V

- Si défaut HISTORIQUE fréquent : faites vérifier la pompe.
- Si défaut ACTUEL : changez le DCU.

Code Lucas 240	Fonction Vitesse véhicule	Classification Mineur Verrouillé
Détection : Le DCU vérifie la validité du signal de vitesse : • Il ne doit pas varier trop rapidement. • La vitesse ne peut pas dépasser 230 km/h. • Le signal ne doit pas disparaître alors que le véhicule roule (moteur en charge à régime élevé). Stratégie : La régulation de vitesse est désactivée. Le logiciel considère que la transmission est au point mort et que la vitesse est de 40 km/h. Contrôles : • Vérifiez la ligne DCU36 : absence de co, cc+V, cc0V. U(DCU36-DCU55) = doit osciller entre 0 V et +Bat. • S'il y a un signal régulier sur la ligne (vérifiez à l'aide d'un voltmètre alternatif) et que le défaut est ACTUEL : changez le DCU. • S'il n'y a pas de signal : vérifiez le câblage du capteur, changez le capteur.		

Code Lucas 250	Fonction Régime moteur	Classification Majeur Non-verrouillé
Détection : Le DCU vérifie la validité du signal de régime moteur : • Il ne doit pas varier trop rapidement. • Le régime ne peut pas dépasser 6600 tr/min. • On ne peut pas avoir un signal de levée d'aiguille sans signal de régime moteur. Stratégie : Arrêt moteur. Contrôles : • S'il y a apparition du défaut régime moteur dans les conditions de pré-démarrage : Effectuez un contrôle en débranchant le capteur de levée d'aiguille. Si le défaut 250 disparaît, traitez comme le défaut 750. • Vérifiez le capteur et ses connexions : $R(\text{DCU14-DCU53}) = 200 < R < 500 \Omega$. Ligne DCU14 : absence de co, cc+V, cc0V. Ligne DCU53 : absence de co. $U(\text{DCU14-DCU53}) = 4 \text{ tops par tour, tension de crête} > 5 \text{ V}$. • S'il y a un signal régulier sur la ligne (vérifiez à l'aide d'un voltmètre alternatif) et que le défaut est ACTUEL : changez le DCU. • S'il n'y a pas de signal : changez le capteur.		

Code Lucas 290	Fonction Position pédale d'accélérateur	Classification Majeur Verrouillé
Détection : Le DCU vérifie la validité de l'information mesurée : • La position indiquée par le potentiomètre doit être entre 2 limites. • Le contact doit être ouvert lorsque la position pédale est faible • Le contact doit être fermé lorsque la position pédale est élevée. Stratégie : Le régime de ralenti est fixé à 1300 tr/min. La demande de débit est limitée, voire bloquée au ralenti. Le contrôle de l'EGR est désactivé. Contrôles : • Vérifiez le capteur et ses connexions : $R(\text{DCU33-DCU51}) = 1 \text{ k}\Omega$. $R(\text{DCU8-DCU51}) = \infty$ pied levé ; $1 \text{ k}\Omega$ pied enfoncé. $R(\text{DCU10-DCU51}) = 1 \text{ k}\Omega < R < 2 \text{ k}\Omega$. Elle varie avec l'enfoncement. $U(\text{DCU33-DCU51}) = 5 \text{ V}$. $U(\text{DCU10-DCU51}) = 0,2 \text{ à } 4,9 \text{ V}$ doit augmenter régulièrement lorsqu'on accélère. Lignes DCU8, DCU10, DCU33 : absence de co, cc+V, cc0V. Lignes DCU51 : absence de co. • Si défaut HISTORIQUE fréquent : changez le capteur. • Si défaut ACTUEL : changez le DCU.		

Code Lucas 291	Fonction Corrélation accélérateur / Frein	Classification Majeur Non-verrouillé
Détection : La pédale de frein est actionnée alors que l'accélérateur reste enfoncé. Stratégie : Le régime moteur est fixé à 1100 tr/min, jusqu'à ce que la pédale de frein soit relâchée ou que la position d'accélérateur varie. Contrôles : • Contrôlez le comportement du conducteur. • Contrôlez la liberté de la commande d'accélérateur. • Vérifiez la ligne DCU2 absence de co, cc+V. • Vérifiez le capteur de pédale de frein (contacteur de stop). • Vérifiez le capteur position pédale d'accélérateur (code 290). • Changez le DCU.		

Code Lucas 300	Fonction Contacts pédale de frein	Classification Mineur Non-verrouillé									
Détection : Le contact de feux de stop et de sécurité doivent être commutés lorsque la vitesse décroît rapidement (signe que le conducteur freine). Stratégie : La régulation de vitesse est désactivée. Contrôles : Vérifiez le capteur et ses connexions : Résistance des contacts < 1 Ω.											
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Pied levé</th><th>Pied enfoncé (feux allumés)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U(DCU2-DCU55)</td><td>< 3 V</td><td>+Bat</td></tr> <tr> <td>U(DCU1-DCU55)</td><td>+Bat</td><td>< 3 V</td></tr> </tbody> </table> Lignes DCU2, DCU1 : absence de co, cc+V, cc0V. - En roulage avec la régulation, vérifiez que l'état "Freinage" n'apparaît pas sans que vous freiniez effectivement. - Si défaut HISTORIQUE fréquent : changez le capteur. - Si défaut ACTUEL : changez le DCU.				Pied levé	Pied enfoncé (feux allumés)	U(DCU2-DCU55)	< 3 V	+Bat	U(DCU1-DCU55)	+Bat	< 3 V
	Pied levé	Pied enfoncé (feux allumés)									
U(DCU2-DCU55)	< 3 V	+Bat									
U(DCU1-DCU55)	+Bat	< 3 V									

Code Lucas 320	Fonction Commodo régulation de vitesse	Classification Mineur Verrouillé
Détection : Le DCU vérifie la corrélation entre les différents contacts du commodo. Stratégie : La régulation de vitesse est désactivée. Contrôles : - Vérifiez le commodo et ses connexions : Résistance des contacts < 1 Ω. - Dans chaque position, un seul contact doit commuter. - Ligne DCU28, DCU29, DCU32 : absence de co, cc+V, cc0V. - Si défaut HISTORIQUE fréquent : changez le commodo. - Si défaut ACTUEL : changez le DCU.		

Code Lucas 340	Fonction Commande climatisation	Classification Mineur Non-verrouillé
Détection : Le DCU vérifie qu'il est capable de faire varier la tension à sa borne DCU46. Stratégie : Aucune. → Manque de puissance éventuel. Contrôles : • Vérifiez la ligne DCU46 : absence de co, cc+V, cc0V. • Vérifiez le relais de climatisation. • Vérifiez l'alimentation du relais. • Changez le DCU.		

Code Lucas 350	Fonction Commande pré-post chauffage	Classification Majeur Non-verrouillé
Détection : Le DCU vérifie qu'il est capable de faire varier la tension à sa borne DCU40. Stratégie : Aucune. Contrôles : • Vérifiez la ligne DCU40 : absence de co, cc+V, cc0V. • Changez le relais de pré-post chauffage. • Changez le DCU.		

Code Lucas 361	Fonction Sortie tachymètre	Classification Mineur Non-verrouillé
Détection : Le DCU vérifie qu'il est capable de faire varier la tension à sa borne DCU25. Stratégie : Aucune. Contrôles : • Vérifiez la ligne DCU25 : absence de co, cc+V, cc0V. • Changez le combiné. • Changez le DCU.		

Code Lucas 363	Fonction Sortie consommation carburant	Classification Mineur Non-verrouillé
Détection : Le DCU vérifie qu'il est capable de faire varier la tension à sa borne DCU23. Stratégie : Aucune. Contrôles : • Vérifiez la ligne DCU23 : absence de co, cc+V, cc0V. • Changez le combiné. • Changez le DCU.		

Code Lucas 600	Fonction Contrôle rotor	Classification Majeur Non-verrouillé
Détection : Ce défaut signifie que le DCU ne parvient pas à mettre le rotor dans la position requise (la position rotor ne suit pas la consigne). A ne pas confondre avec un défaut du capteur de position (601, 602 et 603) ! Stratégie : Arrêt moteur si l'erreur est importante et dans le sens d'un excès de débit pouvant provoquer un emballement moteur. Contrôles : Si le moteur ne démarre pas : - Faites un essai de démarrage en affichant les paramètres "POS ROTOR" - "POS CAME" : Si aucun ne bouge : faites un essai avec une alimentation séparée pour mettre en évidence un éventuel défaut d'alimentation (réchauffeur, filtre, raccords). - Vérifiez les électrovannes et leurs connexions : $R(\text{DCU41-DCU48}) = R(\text{DCU42-DCU48}) = 25 \text{ à } 35 \Omega$. Lignes DCU41, DCU42 : absence de co, cc+V, cc0V. Ligne Relais 5 - Pompe 12 : absence de co (doit être à +Bat). - Faites vérifier la pompe. - Changez le DCU. Contrôles : Si le défaut apparaît moteur en marche : - Si le défaut 700 est également présent, vérifiez le circuit d'alimentation (présence d'air). - Vérifiez les lignes DCU41, DCU42 : absence de co, cc+V, cc0V intermittent. - Faites vérifier la pompe. - Changez le DCU.		

Code Lucas 601	Fonction Position rotor	Classification Majeur Verrouillé
Détection : Ce défaut signifie que la mesure de la position est incorrecte (valeur aberrante). Stratégie : Mode régulation tous régimes. Fonctions optionnelles désactivées. Contrôles : - Vérifiez le capteur et ses connexions : $R(\text{DCU6-DCU9}) = 48 \text{ à } 58 \Omega \text{ à } 25^\circ\text{C}$. $R(\text{DCU9-DCU12}) = 190 \text{ à } 250 \Omega \text{ à } 25^\circ\text{C}$ (varie beaucoup avec la température). $U(\text{DCU12-DCU55})$ oscille vers 5 V. $U(\text{DCU6-DCU55})$ et $U(\text{DCU9-DCU55})$ oscillent entre 0 et 5 V. Lignes DCU6, DCU9, DCU12 : absence de co, cc+V, cc0V. Vérifiez le blindage : DCU débranché $R(\text{DCU3-DCU55}) = \infty$. - Si le défaut 701 est également apparu au même moment, changez le DCU. - Faites vérifier la pompe. - Changez le DCU.		

Code Lucas 602	Fonction Calibration rotor	Classification Majeur Non-verrouillé
Détection : En pré-démarrage, le rotor doit être contre la butée en position maximum. Le DCU compare cette position à des limites précises. Stratégie : Mode régulation tous régimes. Fonctions optionnelles désactivées. Contrôles : - Traitez le défaut 601 s'il est également enregistré. - Si le défaut 702 est également apparu au même moment, changez le DCU. - Moteur en pré-démarrage, notez la valeur du paramètre "DECOD ROTOR" qui doit être entre 260 et 272 μs (à 20°C). Vérifiez sa stabilité en secouant le faisceau. Coupez le contact, débranchez le connecteur du DCU et de la pompe, rebranchez, puis refaites la mesure. Si la valeur a changé, la connectique est en cause. - Faites vérifier la pompe. - Changez le DCU.		

Code Lucas 603	Fonction Calibration minimum rotor	Classification Majeur Verrouillé
Détection : En coupure du débit, le rotor est mis en butée sur l'arbre d'entraînement et le DCU compare le "décodage capteur rotor" à des limites précises et vérifie que cette calibration ne varie pas d'un test à l'autre. Stratégie : Mode régulation tous régimes. Fonctions optionnelles désactivées. Contrôles : • Traitez les défauts 601 et 602 s'ils sont également enregistrés. • Faites vérifier la pompe.		
Code Lucas 604	Fonction Corrélation débit / Levée d'aiguille	Classification Majeur Verrouillé
Détection : Le DCU reçoit le signal de la levée d'aiguille alors que le capteur rotor indique un débit nul. Stratégie : Mode régulation tous régimes. Contrôle : Traitez comme le défaut 602.		
Code Lucas 605	Fonction Calibration débit pompe	Classification Mineur Non-verrouillé
Détection : Le DCU vérifie que la valeur de la résistance de calibration montée sur la pompe est entre 2 limites et qu'elle ne varie pas en fonctionnement. Stratégie : Pas de correction de débit. → Manque de puissance si la pompe comportait une correction. Contrôles : • Si les défauts 200, 210 et 211 sont également apparus au même moment, vérifiez l'épissure reliant tous ces éléments à la borne DCU52. • Vérifiez la résistance et ses connexions : $R(\text{DCU16-DCU52}) = 50 \text{ à } 9000 \Omega$. $U(\text{DCU16-DCU52}) = 0,2 \text{ à } 4,5 \text{ V}$ (doit être stable). Lignes DCU16, DCU52 : absence de co, cc+V, cc0V. • Si défaut HISTORIQUE fréquent : faites vérifier la pompe. • Si défaut ACTUEL : changez le DCU.		
Code Lucas 650	Fonction Contrôle électrovanne d'arrêt	Classification Majeur Verrouillé
Détection : En fonctionnement, le DCU vérifie qu'il est bien capable de faire varier la tension à sa borne 38. → défaut électrique. A la coupure du contact, le DCU vérifie que la fermeture de l'électrovanne provoque bien l'arrêt du moteur. → défaut mécanique/ hydraulique. Stratégie : Débit réduit. En cas de défaut mécanique/ hydraulique, le DCU fera un essai de confirmation en arrêtant le moteur juste après le démarrage suivant. Contrôles : Si la tension reste trop faible ou trop élevée : • Recherchez la présence d'une alarme incorrectement installée (sur la ligne DCU38). • Vérifiez l'électrovanne et ses connexions : $R(\text{DCU38-DCU48}) = R(\text{Pompe 13-Pompe 12}) = 25 \text{ à } 35 \Omega$. Ligne DCU38 : absence de co, cc+V, cc0V. Ligne Relais 5 - Pompe 12 : absence de co (doit être à +Bat). • Changez le DCU. • Faites vérifier la pompe. Contrôles : Si la commande de fermeture du STOP n'a pas arrêté le moteur : • Vérifiez le comportement du conducteur : peut-être coupe-t-il le contact en laissant le véhicule rouler jusqu'à s'arrêter. • Faites vérifier la pompe.		

Code Lucas 700	Fonction Contrôle came	Classification Mineur Non-verrouillé
Détection : Ce défaut signifie que le DCU ne parvient pas à mettre la came dans la position requise (la position came ne suit pas la consigne). A ne pas confondre avec un défaut du capteur de position (701 et 702) ! Stratégie : Contrôle came en boucle ouverte. → Manque de puissance, fumée, bruit. Contrôles : • Si le défaut 600 est également présent, vérifiez le circuit d'alimentation (présence d'air). • Vérifiez l'électrovanne et ses connexions : R(DCU43-DCU48) = 25 à 35 Ω. Ligne DCU43 : absence de co, cc+V, cc0V. Ligne Relais 5 - Pompe 12 : absence de co (doit être à +Bat). • Faites vérifier la pompe. • Changez le DCU.		

Code Lucas 701	Fonction Position came	Classification Mineur Non-verrouillé														
Détection : Ce défaut signifie que la mesure de la position est incorrecte (valeur aberrante).																
Stratégie : Contrôle came en boucle ouverte, EGR désactivé. → Manque de puissance, fumée, bruit.																
Contrôles : • Vérifiez le capteur et ses connexions : R(DCU6-DCU18) = 46 à 56 Ω à 25°C																
<table><tr><th>Température (°C)</th><th>R(DCU6-DCU19) (Ω)</th></tr><tr><td>-40</td><td>75 000</td></tr><tr><td>0</td><td>7 400</td></tr><tr><td>20</td><td>2 800</td></tr><tr><td>40</td><td>1 200</td></tr><tr><td>80</td><td>280</td></tr><tr><td>120</td><td>90</td></tr></table>			Température (°C)	R(DCU6-DCU19) (Ω)	-40	75 000	0	7 400	20	2 800	40	1 200	80	280	120	90
Température (°C)	R(DCU6-DCU19) (Ω)															
-40	75 000															
0	7 400															
20	2 800															
40	1 200															
80	280															
120	90															
U(DCU6-DCU55) ≈ 5 V avec des pics à ≈ 1 V. U(DCU18-DCU55) = oscille entre 0 et 5 V. Lignes DCU6, DCU18, DCU19 : absence de co, cc+V, cc0V. Ligne DCU18 : absence de co, cc+V, cc0V. Vérifiez le blindage : DCU débranché R(DCU3-DCU55) = ∞.																
• Si le défaut 601 est également apparu au même moment, changez le DCU. • Faites vérifier la pompe. • Changez le DCU.																

Code Lucas 702	Fonction Calibration came	Classification Mineur Non-verrouillé
Détection : En pré-démarrage, la came doit être contre la butée en position minimum. Le DCU compare cette position à des limites précises. Stratégie : Aucune. → Manque de puissance, fumée, bruit. Contrôles : • Traitez le défaut 701 s'il est également enregistré. • Si le défaut 602 est également apparu au même moment, changez le DCU. • Moteur en pré-démarrage, notez la valeur du paramètre "POS CAME" qui doit être entre -1° et +1°. Vérifiez sa stabilité en secouant le faisceau. Coupez le contact, débranchez le connecteur du DCU et de la pompe, rebranchez, puis refaites la mesure. Si la valeur a changé, la connectique est en cause. • Faites vérifier la pompe. • Changez le DCU.		

Code Lucas 703	Fonction Calage pompe	Classification Mineur Non-verrouillé
-------------------	--------------------------	---

Détection : Le signal levée d'aiguille arrive trop tôt ou trop tard.

Stratégie : Débit réduit.

Contrôles :

- Traitez les défauts 750 et 751 s'ils sont également enregistrés.
- Vérifiez le calage de la pompe.
- Vérifiez la position du capteur régime moteur/volant moteur.

Code Lucas 750	Fonction Perte signal levée d'aiguille	Classification Majeur Non-verrouillé
-------------------	---	---

Détection : Le défaut signifie que le DCU ne détecte pas de signal de levée d'aiguille d'injecteur.

Stratégie : L'avance n'est plus corrigée dynamiquement et arrêt moteur si le signal de régime moteur est défectueux.

Le contrôle de l'EGR est désactivé.

Contrôles :

- Vérifiez les lignes (DCU7-DCU50) : absence de co, cc+V, cc0V.
- Vérifiez s'il y a des fuites sur la ligne HP.
- Vérifiez l'état de l'injecteur (tarage, grippage).
- Changez l'ensemble porte-injecteur instrumenté.
- Changez le DCU.

Code Lucas 751	Fonction Signal levée d'aiguille bruité	Classification Mineur Non-verrouillé
-------------------	--	---

Détection : Le signal de levée d'aiguille détecté par le DCU varie trop vite ou est parasité.

Stratégie : L'avance n'est plus corrigée dynamiquement.

Contrôle : Traitez comme le défaut 750.

Code Lucas 803	Fonction Commande ouvert / fermé EGR	Classification Mineur Non-verrouillé
Détection : Le DCU vérifie qu'il est capable de faire varier la tension à sa borne 49. Stratégie : Le contrôle de l'EGR est désactivé. Contrôles : • Vérifiez l'électrovanne et ses connexions : R(DCU49-DCU48) = 25 à 35 Ω. Ligne DCU49 : absence de cc, cc+V, cc0V. Ligne Relais 6 - Electrovanne : doit être à +Bat. U(DCU49-DCU55) $\approx$ 0V vanne ouverte. + Bat vanne fermée. • Si défaut HISTORIQUE fréquent : changez l'électrovanne. • Si défaut ACTUEL : changez le DCU.		

Certaines anomalies ne peuvent pas être détectées par le système EPIC. Leur diagnostic est traité ici.

5.1 LE CLAVIER ADC NE SE DÉVERROUILLE PAS

- Vérifiez si le code est correct.
- Vérifiez les lignes connectées aux bornes 3, 4, 14 du clavier ADC : absence de co, cc+V, cc0V.
- Changez le clavier.
- Changez le DCU.

5.2 ABSENCE DE COMMUNICATION DE DIAGNOSTIC

- Si le moteur ne démarre pas : traitez ce défaut (voir plus après).
- Vérifiez l'état des connexions des câbles de diagnostic.
- Vérifiez les lignes (DCU4 - borne C1) et (DCU30 - borne C2) de la prise diagnostic : absence de co, cc+V, cc0V.
 - ◊ A la mise du contact, elles doivent être à $\approx$ +Bat sinon changer le DCU.
 - ◊ Lorsque vous initialisez la communication, elles doivent osciller entre 0 et +Bat sinon l'équipement de diagnostic est en cause.
- Essayez avec un autre DCU.
- Contactez **Lucas** si le défaut persiste après avoir fait tous ces tests.

5.3 LES BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE GRILLEN

- Vérifiez la ligne DCU40 : absence de co, cc+V.
- Changez le boîtier de pré-post chauffage.
- Changez le DCU.

5.4 LE TÉMOIN SGM EST TOUJOURS ÉTEINT - LE MOTEUR FONCTIONNE NORMALEMENT

- Vérifiez le câblage, le fusible (F23) et l'ampoule du témoin.
- Changez le DCU.

5.5 LE MOTEUR NE DÉMARRE PAS - LE TÉMOIN SGM EST ALLUMÉ

- Vérifiez si le clavier ADC est verrouillé.
- Mettez le contact pendant 10 secondes, puis :
 - ◊ Si des codes défauts apparaissent, traitez les.
 - ◊ Vérifiez que l'état du système est bien "PRE-DEMARRAGE" : Sinon refaites un essai après avoir débranché puis rebranché le relais d'alimentation (cas d'un relais collé).

- Actionnez le démarreur pendant 10 secondes en observant les paramètres "POS ROTOR" et "POS CAME" :

- ◊ Si des codes défauts apparaissent, traitez les.
- ◊ Si le rotor et la came ne bougent pas : vérifiez l'alimentation gazole, vérifiez que la pompe est entraînée. Si le défaut persiste : faites vérifier la pompe.
- ◊ Si la came bouge et que le rotor est immobile : faites vérifier la pompe.
- ◊ Si le rotor bouge : s'il n'y a pas de débit aux sorties haute pression : faites vérifier la pompe.
S'il y a du débit, procédez au diagnostic conventionnel : préchauffage, injecteurs, calage, état du moteur...
- Changez le DCU.

5.6 LE MOTEUR NE DÉMARRE PAS - LE TÉMOIN SGM NE S'ALLUME PAS

- Une alarme coupe-t-elle l'alimentation ?
- DCU54 et DCU55 doivent être à la masse.
- DCU20 doit être à +Bat lorsque le contact est mis.
- DCU47 et DCU48 doivent être à +Bat contact mis : sinon vérifiez l'alimentation du relais, vérifiez la continuité des fils, changez le relais.
- Changez le DCU.

5.7 LE MOTEUR NE DÉMARRE PAS

Il manifeste des signes d'allumage sans prise d'autonomie.

- Vérifiez l'alimentation gazole.
- Vérifiez les lignes DCU41 et DCU42 : absence de co, cc+V, cc0V.
- Vérifiez la ligne DCU48 - pompe 12 : co intermittent.
- Contrôlez les délais des électrovannes.
- Changez le DCU.

5.8 CONSOMMATION EXCESSIVE

- Confirmez le défaut.
- Procédez au diagnostic conventionnel : équipement du véhicule, injecteurs, calage, état du moteur, encrassement collecteur...
- Vérifiez la validité des paramètres "TEMP MOTEUR" - "TEMP POMPE" - "TEMP AIR ADMIS" - "PRESSION D'AIR"
- Vérifiez le fonctionnement de la vanne d'EGR.
- En présence de fumée noire en charge, faites vérifier la pompe.

5.9 MANQUE DE PUISSANCE PERMANENT

- Vérifiez que la position d'accélérateur dépasse 100 % à fond de course.
- Contrôlez la coupure du compresseur de climatisation.
- Procédez au diagnostic conventionnel : équipement du véhicule, injecteurs, calage, état du moteur, encrassement collecteur...
- Vérifiez la validité des paramètres "TEMP MOTEUR" - "TEMP POMPE" - "TEMP AIR ADMIS" - "PRESSION D'AIR" et leur stabilité.
- Vérifiez le fonctionnement de la vanne d'EGR.
- En l'absence de fumée noire en charge, faites vérifier la pompe.

5.10 DIFFICULTES DE DECOLLAGE

- Contrôlez la coupure du compresseur de climatisation.
- Traitez comme le défaut "Manque de puissance permanent".

5.11 FUMÉE EN CHARGE

- Procédez au diagnostic conventionnel : injecteurs, calage, état du moteur, encrassement collecteur...
- Vérifiez la validité des paramètres "TEMP MOTEUR" - "TEMP POMPE" - "TEMP AIR ADMIS" - "PRESSION D'AIR".

5.12 INSTABILITÉ (AU RALENTI NOTAMMENT)

- Contrôlez le gain et délai des électrovannes débit + et débit -.
- Vérifiez le fonctionnement de la climatisation.
- Vérifiez les lignes (DCU26-DCU46) : absence de co, cc+V, cc0V.
- Vérifiez le relais de climatisation.
- Procédez au diagnostic conventionnel.

5.13 LE MOTEUR NE S'ARRÊTE PAS À LA COUPURE DU CONTACT

- Vérifiez que la tension +AC est effectivement coupée à la borne DCU20.

6.1 DÉPOSE

Déposer :

- La boîte de rangement des calculateurs, sans débrancher les connexions électriques des boîtiers.
- La courroie de pompe d'assistance.
- Le carter de distribution avant.
- Le tuyau de liaison répartiteur d'air-échangeur.
- Le répartiteur d'air.
- Les tuyauteries d'injection.
- Les liaisons électriques.
- Les canalisations gazole.
- Tourner le vilebrequin jusqu'au point de pigeage du pignon de pompe d'injection.
Piger le volant moteur, le pignon de pompe EPIC.
- Déposer les trois écrous de fixation de la pompe, la fixation arrière.
Desserrer l'écrou de fixation du pignon de pompe et extraire la pompe d'injection du pignon en dévissant complètement l'écrou.
Basculer la pompe plein retard vers l'extérieur du moteur.
Déposer la pompe.

6.2 REPOSE

Reposer la pompe en la basculant en plein retard pour faciliter l'engagement.

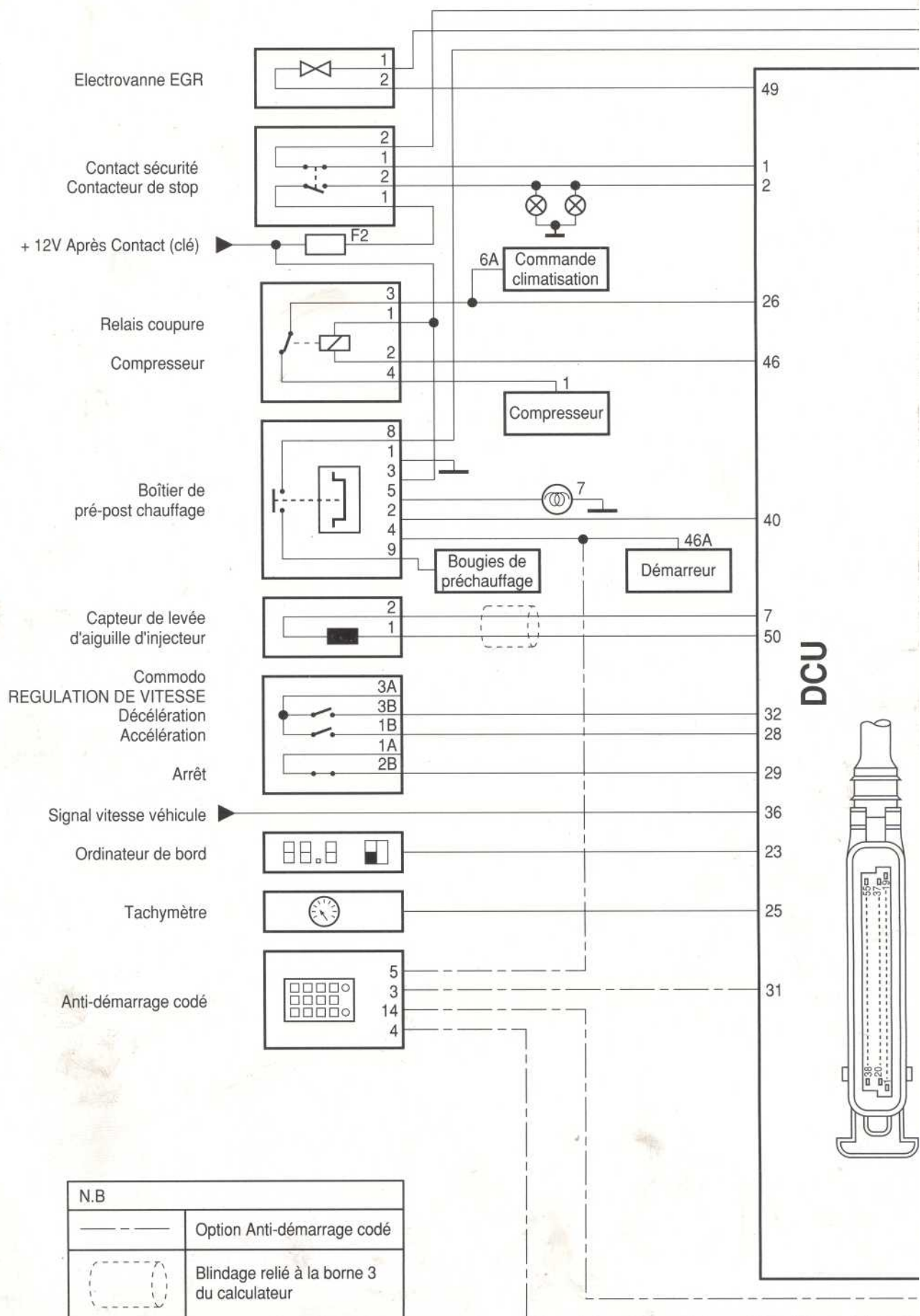
Une fois la pompe pignée et le moteur en position de calage, serrer les fixations de la pompe, reposer le carter avant de distribution, la courroie de pompe d'assistance.

Par la suite, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

6.3 PRINCIPAUX COUPLES DE SERRAGE

Élément	Couple de serrage (Nm)
Ecrou du pignon de pompe	50
Vis de fixation pompe/moteur	20

SCHÉMA DE CABLAGE INJECTION DIESEL



200

EPIC

