

Préparation des dépannages

Objectifs

- Agir sur la cause réelle de la défaillance, plutôt que seulement sur l'effet constaté, ou au moins recueillir les informations suffisantes pour la recherche et la correction de cette cause après dépannage.
- Rendre l'intervention efficace en temps et en qualité.
- Permettre l'analyse ultérieure de données pour des actions correctives et/ou préventives plus larges.

Dans le cadre de ces objectifs, le préparateur ou agent méthodes maintenance réalise des OUTILS D'AIDE AU DIAGNOSTIC.

Remarques générales

Action palliative ou rectificative

- L'action palliative agit sur l'effet seulement, alors que l'action rectificative agit sur la cause réelle. L'efficacité du remède apporté à une défaillance dépend de la pertinence du diagnostic, l'action sur la cause étant à l'évidence meilleure que l'action sur l'effet constaté.

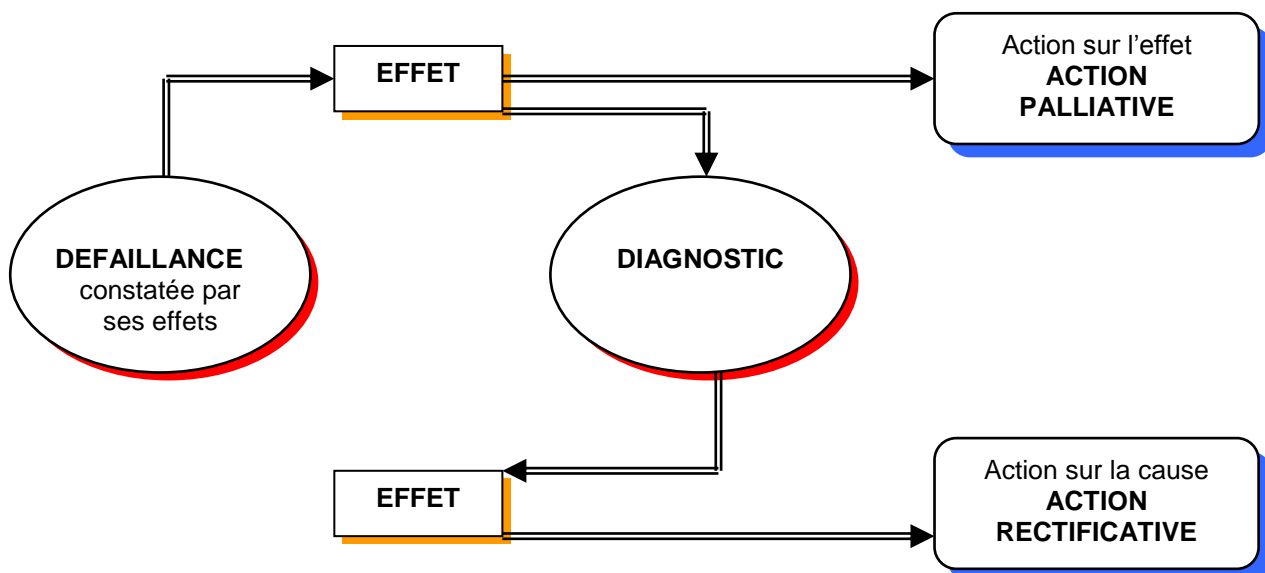
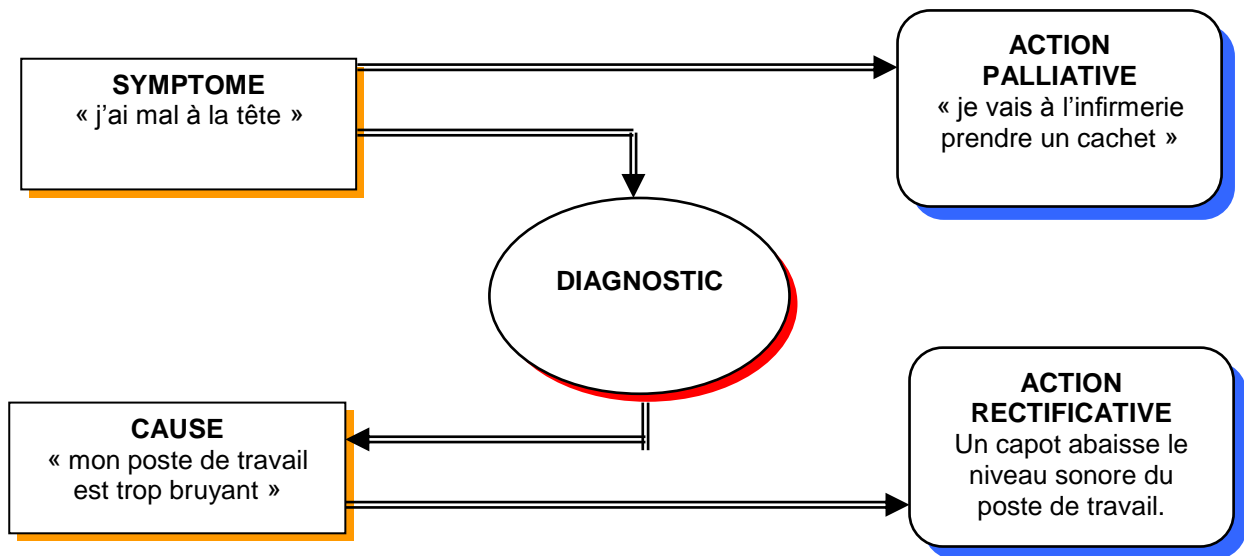


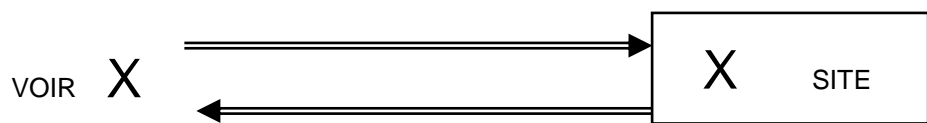
Illustration :



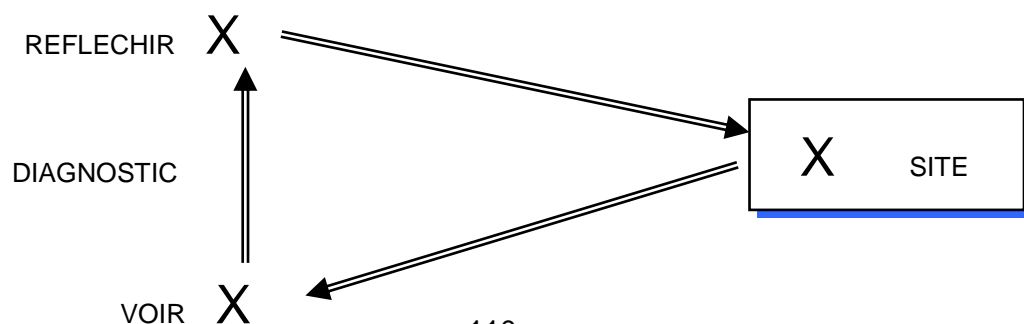
- La logique de recherche des défaillances diffère de la logique de fonctionnement enseignée par les constructeurs.
La défaillance ignore les frontières entre les domaines de la mécanique, de l'électronique, de l'hydraulique.....qui séparent souvent les différents investigateurs.
- L'habitude, l'empirisme, le « flair » permettent l'identification des pannes usuelles. Ils ne suffisent plus face à des défaillances multiples sur des machines complexes à technologies variées et indépendantes.
Dans l'optique de l'accroissement de la disponibilité d'un équipement, la « vitesse de diagnostic » est un critère de temps important. Il explique la diffusion de tests intégrés permettant « l'auto diagnostic » d'un système.

Le « zorro-depanneur »

- Ce qu'il ne faut pas faire :

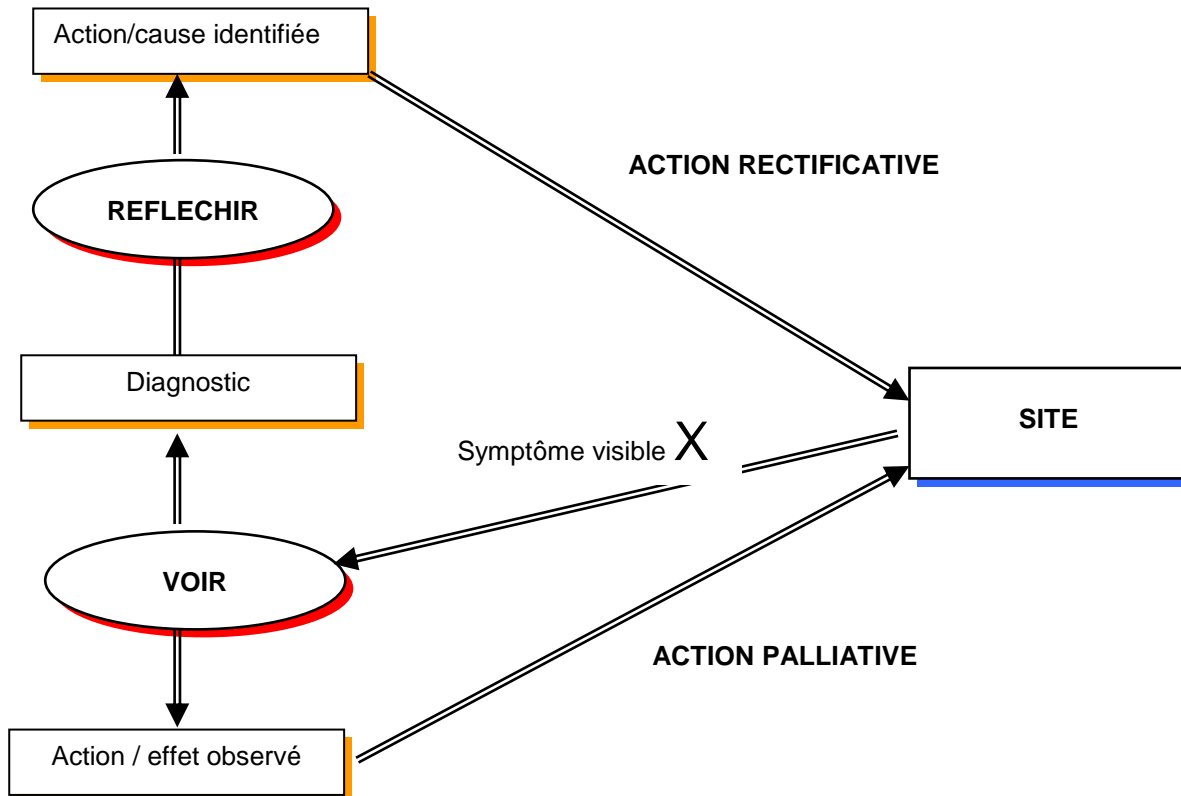


- Ce qu'il faut faire :



L'urgence ne doit pas être un alibi pour se dispenser de réfléchir : un diagnostic consomme de l'énergie intellectuelle, mais peu de temps.

Par contre, l'action rectificative sur la cause est plus efficace qu'une action palliative sur l'effet.



Les actions rectificatives et palliatives ne s'excluent pas obligatoirement :

- à court terme, en urgence, une mesure palliative peut être indispensable,
- à moyen terme, une action rectificative sera plus efficace :
 - pour éviter la réapparition de la défaillance,
 - ou pour atténuer ses conséquences.

Remarques :

- L'action palliative, efficace à court terme, risque de masquer l'effet, diminuant les chances de faire un diagnostic efficace.
- L'action rectificative ne satisfait pas toujours l'urgence du temps réel, mais est source de gain à moyen terme ; « il vaut mieux empêcher un écrou de desserrer que de le resserrer toutes les 10 minutes ».

Outils d'aide au diagnostic

Les schemas fonctionnels et dessins

Extraits du Dossier Technique, les schémas électriques, hydrauliques, mécaniques..., les dessins techniques servent de supports visuels à un raisonnement logique.

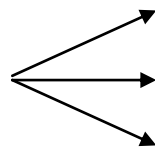
Les tableaux « effets – causes – remedes »

Ces tableaux sont parfois très longs, à un symptôme pouvant correspondre m causes, et à chaque cause n remèdes.

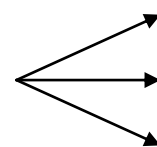
Constatations ou effets visibles ou symptômes	Causes possibles ou causes présumées	Remèdes ou préconisations
---	---	------------------------------

Exemple :

La broche chauffe



mauvaise arrivée d'huile



nettoyer le filtre

Les tableaux « entree – sortie »

		SORTIES										
	Effets	Causes possibles										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	A											
ENTREE →	B											
	C											
	D											

Effet : B Causes possibles : 3 et 8

De lecture plus rapide que les précédents, ils excluent le remède souvent évident une fois la cause trouvée.

Dans l'exemple mentionné ci-dessus, un « arbitrage » doit déterminer celle des deux causes 3 ou 8 qui est la plus probable.

Exemple ci-après, relatif au diagnostic sur roulements, associant aux causes possibles deux familles d'effets :

- les détériorations observées par expertise,
- les symptômes observés en fonctionnement.

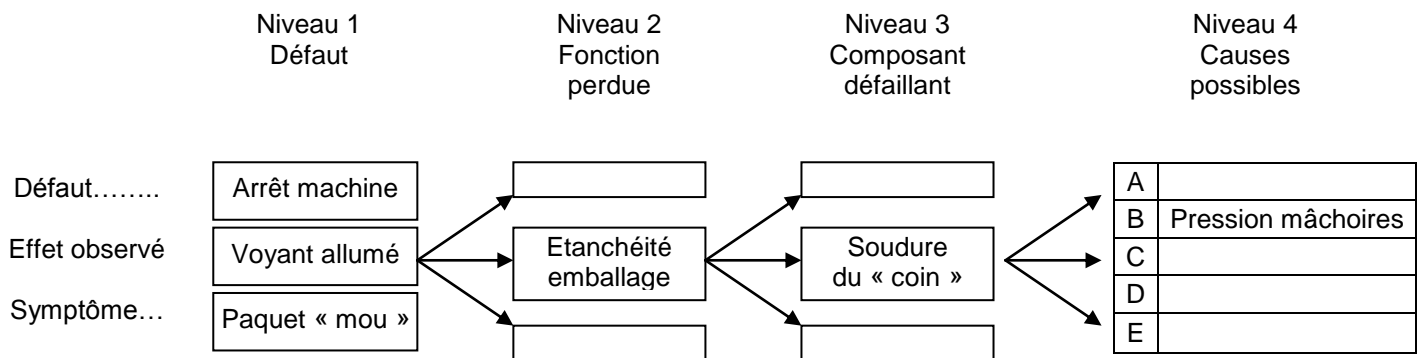
VOIR EXEMPLE PAGE SUIVANTE : Roulements

OBSERVATIONS DES ROULEMENTS APRES DEMONTAGE											rotation <div>OBSERVATIONS EN SERVICE</div> <div>B : Bruit V : Vibrations T : Température C : Couple de</div>					
GRIPPAGE	ECAILLAGE	EMPREINTES CORPS ROULANTS Déformation ou arrachement du métal	EMPREINTES CORPS ROULANTS Abrasion	USURE EMPREINTES CORPS ETRANGERS	CRATERES - CANNELURES	TRACES DE COUPS – CASSURES FISSURES - RAYURES	CORROSION	CORROSION DE CONTACT	COLORATION	DETERIORATION DES CAGES						
ORIGINE DES AVARIES																B	V	T	C
X	X	X	.....	X	.....	X	.....	.....	X	X	MONTAGE :					
		X	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Manque de soin.....	X	X		
		X	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Coups.....	X	X		
		X	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Défauts logements ou portées.....			X	
		X	.....	.....	.....	.....	.....	.....	X	.....	.....	Ajustement trop serré.....			X	
X	X	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Ajustement trop libre.....		X		
		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Désalignement.....	X			
		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	X	X	SERVICE :				
		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Surcharge.....			X	
X	X	.....	.....	X	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Vitesse excessive.....			X	
		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Vibrations.....		X		
		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	ENVIRONNEMENT :				
		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	X	.....	Température trop basse.....	X			
X X X	X	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	X	.....	.....	.....	.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Température trop élevée.....			X	
		.....	.....	.....	.....	.....	X	.....	.....	.....	.....	Passage d'un courant électrique.....	X			
		.....	.....	.....	.....	.....	.....	X	.....	.....	.....	Pollution de liquides (eau...).....		X		
		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Pollution de poussières, solides.....			X	X
X X X	X	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	X	.....	.....	.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	X	X	ENTRETIEN :			X	
		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Lubrification inadaptée.....			X	
		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	X	.....	Manque de lubrifiant.....			X	
		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Excès de lubrifiant.....			X	X
X	X	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	X	.....	.....	.....	.....	.....	.....
		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	FIN DE VIE « NORMALE ».....		X	X	

Les diagrammes de flux

- On ne formalise les arbres des causes que pour les défaillances « sélectionnées » (coûteuses, répétitives, de causes multiples..).
- Formalisation, par diagramme d'ISHIKAWA ou par des causes à 4 niveaux.

Exemple : chaîne de conditionnement de café.

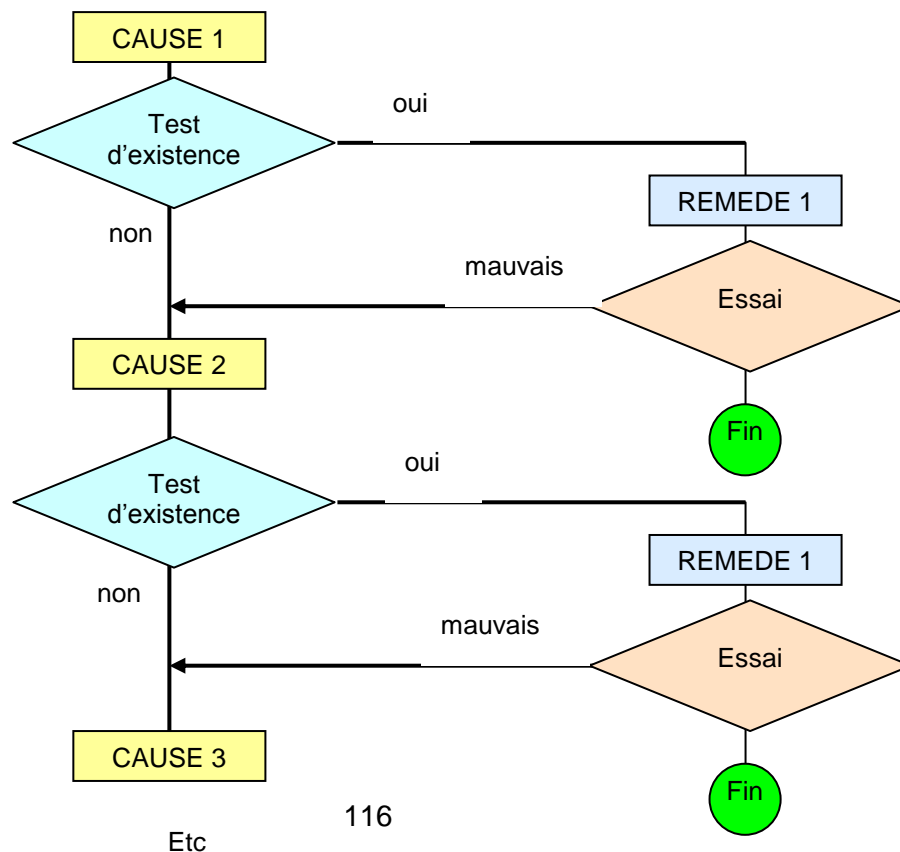


- Sélection des causes :

On va fixer un ordre de prise en compte des causes suivant des critères tels que :

- probabilité d'occurrence + probable d'abord
- détectabilité (délai, facilité) + rapide d'abord
- importance des moyens de tests - coûteux d'abord
- qualification nécessaire à la fabrication

Construction du diagramme de flux : un diagramme de flux évite la rédaction d'un texte abondant et peu exploitable. Il décrit la progression de la démarche « diagnostic » suivant la hiérarchie des causes, par tests successifs.



Tests de diagnostic

Définition du test : comparaison des réponses d'un dispositif soumis à une sollicitation à des réponses de référence.

a) Les bancs de test

Spécifiques à un matériel, ils permettent le diagnostic, le contrôle ainsi que les réglages – mises au point.

b) Les tests intégrés

Dès la conception, des tests peuvent être intégrés aux systèmes automatisés et aux robots, permettant l'auto diagnostic par analyse des boucles d'asservissement, mais non la correction des pannes de logiciel (programmes erronés).

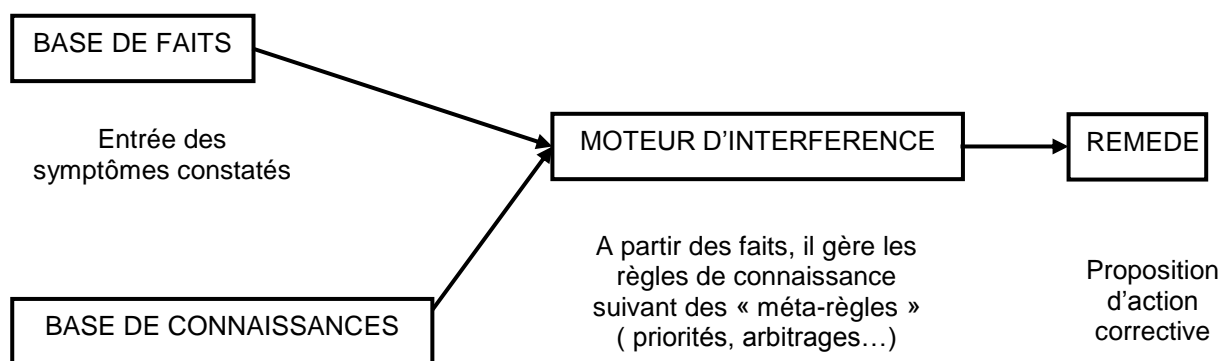
c) Le télé-diagnostic

Il est inclus à certains contrats de maintenance relatifs à des systèmes comportant des automates programmables.

Systèmes experts de diagnostic

Les progrès de l'informatique ont permis le développement des systèmes experts, tournant sur micro-ordinateurs, qui rassemblent des connaissances et les utilisent de façon analogue à celle des spécialistes de dépannage.

Fonctionnement théorique schématisé :



Règles établies suivant le modèle :

Si ☐ ET/OU ☐ ALORS ☐

Remarque : Ces systèmes experts utilisent une démarche heuristique, c'est-à-dire appuyée sur une stratégie « pas à pas », utilisée en « intelligence artificielle ». Par opposition à la démarche algorithmique, caractéristique des tests.

Gammes types de dépannage

L'établissement d'une gamme-type de dépannage ne peut être rentable que :

- dans le cas de famille de pannes semblables,
- dans le cas de pannes répétitives (dont l'élimination est techniquement impossible ou trop coûteuse)

Une gamme type comporte :

- les opérations de démontage et de nettoyage,
- les remplacements provisoires d'éléments défectueux (ou remise en état provisoire),
- les opérations de remontage.

En outre, suivant les cas :

- une liste d'outillages,
- les cotes de réglage ou de contrôle,
- les mesures de sécurité,
- les temps alloués par opérations,
- la désignation des pièces à remplacer,
- la qualification et le nombre des exécutants.

Gammes de dépannage

Nous ne recommandons l'établissement de gammes de dépannages qu'après l'étude et la mise en place de tous les autres moyens d'organisation.

Mais on peut profiter des gammes proposées par les constructeurs, bien sûr.