

METALLURGIE

CONNAISSANCE DES ACIERS

Pr. B. Boubeker

Présentation des aciers

- Les alliages de fer sont les plus employés dans l'industrie.
- L'acier et la fonte sont des alliages de fer.
- Les aciers et les fontes sont élaborés à partir de deux éléments chimiques principaux : le fer et le carbone.
- Pour obtenir certaines propriétés on introduit dans ces métaux des éléments d'alliages (Cr, Ni, Ti...etc).
- **Par convention**, lorsque le taux de carbone ne dépasse pas 2%, on parle d'acier. Au delà on parle de fonte.

LES ACIERS

LES ACIERS NON ALLIES

- Ce sont des alliages de teneur en C inférieure à 2% (limite pratique 1,4 à 1,5%), **dans lesquels les teneurs des autres éléments présents** (de fait de mode d'élaboration) **sont inférieures à des limites fixés par la norme : NF A 02-005.**
- Le diagramme d'équilibre fer - carbone, est le moyen le plus adéquat et le plus simple pour expliquer la constitution des aciers et des fontes.

LES ACIERS

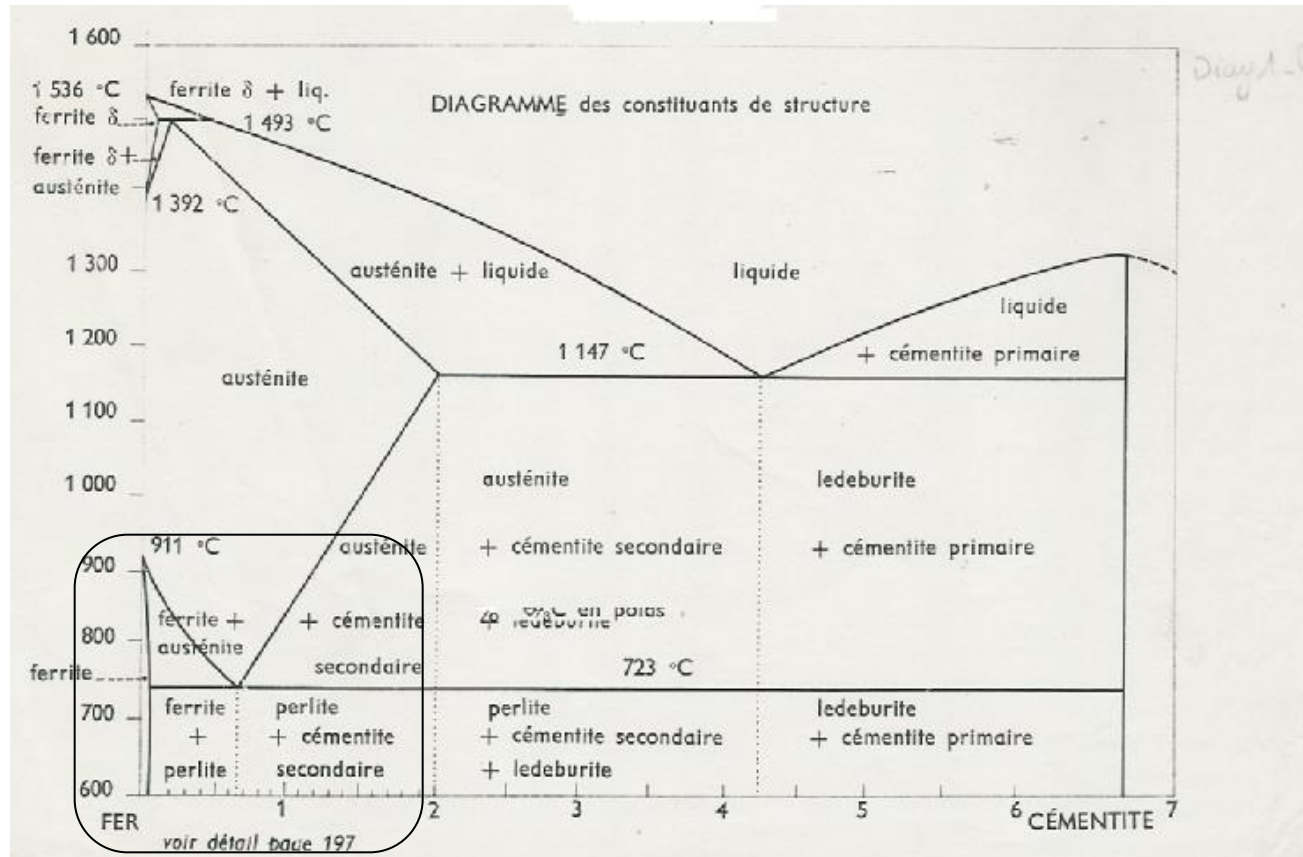
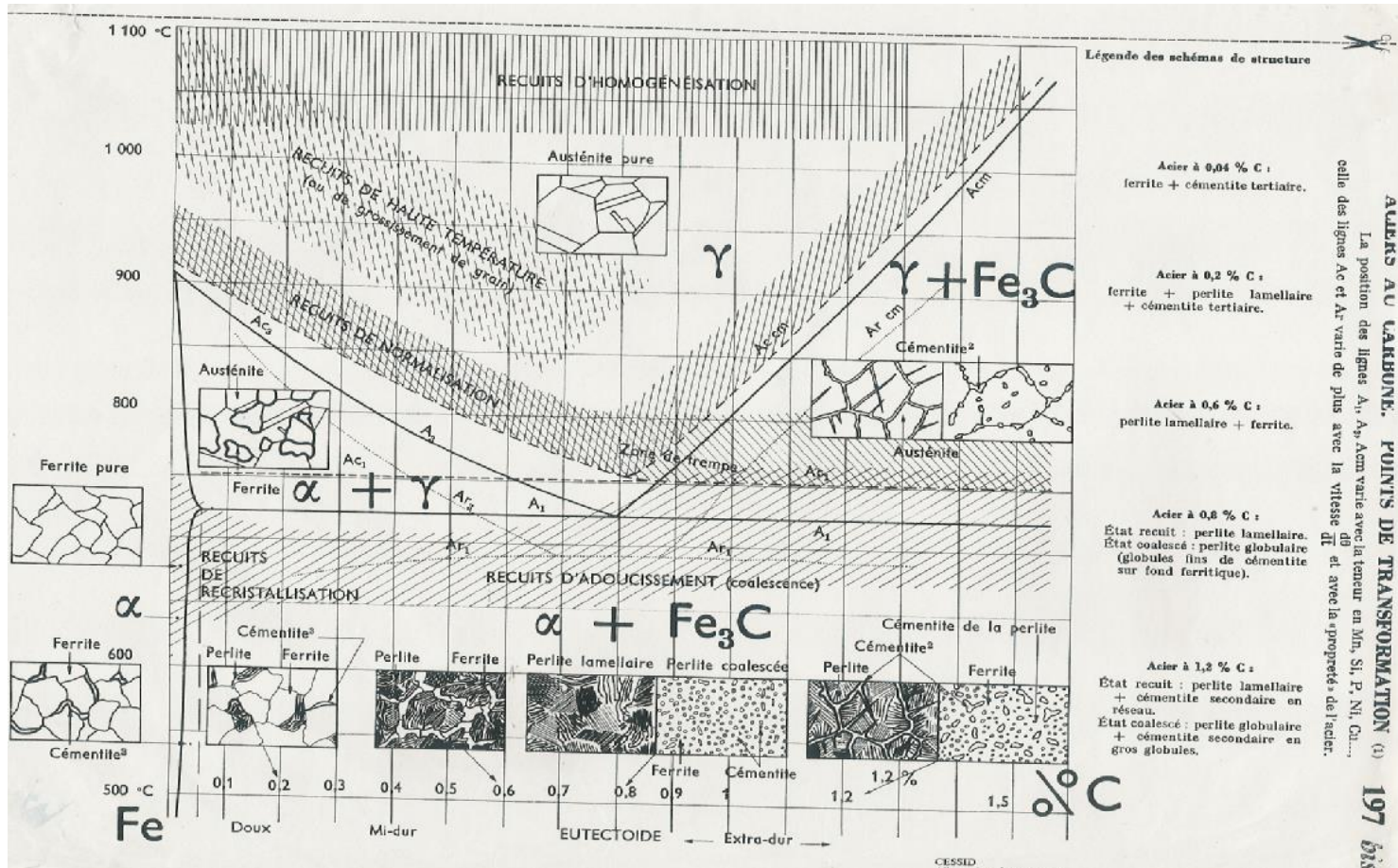


Diagramme fer – carbone

LES ACIERS



**Diagramme fer – carbone
(Partie aciers)**

LES ACIERS

- D'après le diagramme, on remarque, que les phases constitutives et les caractéristiques mécaniques de l'acier évoluent en fonction de taux de carbone.
- Exemple : Pour un taux de carbone inférieur à 0,3 %, on est en présence d'un acier dit doux, Les phases constitutives sont la ferrite et quelques îlots de perlite.

Une analyse type de cet acier donne



LES ACIERS

Equist 2001

20

Désignation: DC04, !FeP04, 1.0338 **Werkstoffnummer:** 1.0338 **Pays:** EUR, GBR, CSE, DEU, HUN, FRA, POL, FIN, ROM, SWE, SLK, ESP, ITA

Norme: EN10130-91-A1-98, !EN10130-91, BSEN10130-A1-98, CSNEN10130-A1-2000, CSN420908, DINEN10130-99, MSZEN10130-91-A1-2000, NFEN10130-98, NFA36401-98, PNEN10130-A1-99, SFSEN10130-98, SREN10130-95, SSEN10130-A1-98, STNEN10130(420908)-95, UNEEN10130-99, UNIEN10130-99 EQUIVALENTS

Composition chimique:

	min	max
C %	0	0.08
Si %	0	0.60
Mn %	0	0.4
P %	0	0.03
S %	0	0.03
Cr %	0.	0.3
Mo %	0.	0.15
Ni %	0.	0.4
V %	0.	0.1
Al %	0.	0.1
Cu %	0.	0.3
W %	0.	0.1
Ti %	0.	0.05
Co %	0.	0.1
Pb %	0.	0.15

Classe d'aciers:

Produits plats laminés à froid en acier doux pour emboutissage ou pliage à froid

Acier doux

Formes et applications:

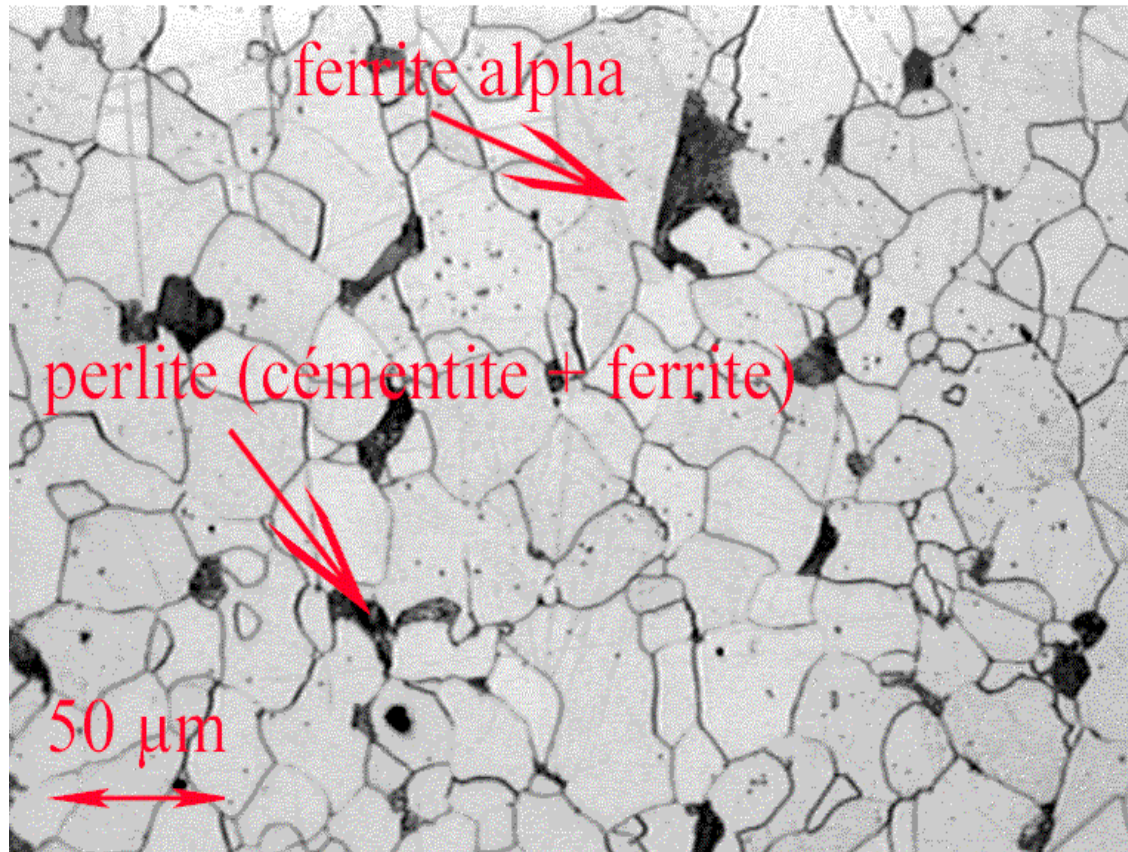
Tôle, laminée à froid

Caractéristiques mécaniques à température ambiante

laminé à froid

Dimension mm	Lim. élast. min. MPa	Rés. traction MPa	Allong. L % T %	Striction min. %	Résil. min. L T	Dureté	Notes
0.35 - 3	140	270 - 350	38				Re<=210 A80%min

LES ACIERS



LES ACIERS

PROPRIETES :

% C	% Mn	% Si	<u>R_m</u> (Mpa)	<u>R_e</u> (Mpa)	<u>R_{p0.02}</u> (Mpa)	<u>% A_{min}</u>	<u>H_v</u>
0.06-0.12	0.3-0.5	0.05-0.3	340-420	260	215	31	110-130

LES ACIERS

- Pour un taux de carbone de 0,4 % à 0,6 % de carbone, on est en présence d'un acier dit mi-dur, Les phases constitutives sont la perlite et quelques îlots de ferrite.

Une analyse type de cet acier donne:



LES ACIERS

Equist 2001

Désignation: **XC42** Werkstoffnummer: 1.1191 Pays: FRA
Norme: INFA35551-75 EQUIVALENTS

Composition chimique:

	min	max
C %	0.4	0.45
Si %	0.1	0.4
Mn %	0.5	0.8
P %	0	0.035
S %	0	0.035
Cr %	0.	0.3
Mo %	0.	0.15
Ni %	0.	0.4
V %	0.	0.1
Al %	0.	0.1
Cu %	0.	0.3
W %	0.	0.1
Ti %	0.	0.05
Co %	0.	0.1
Pb %	0.	0.15

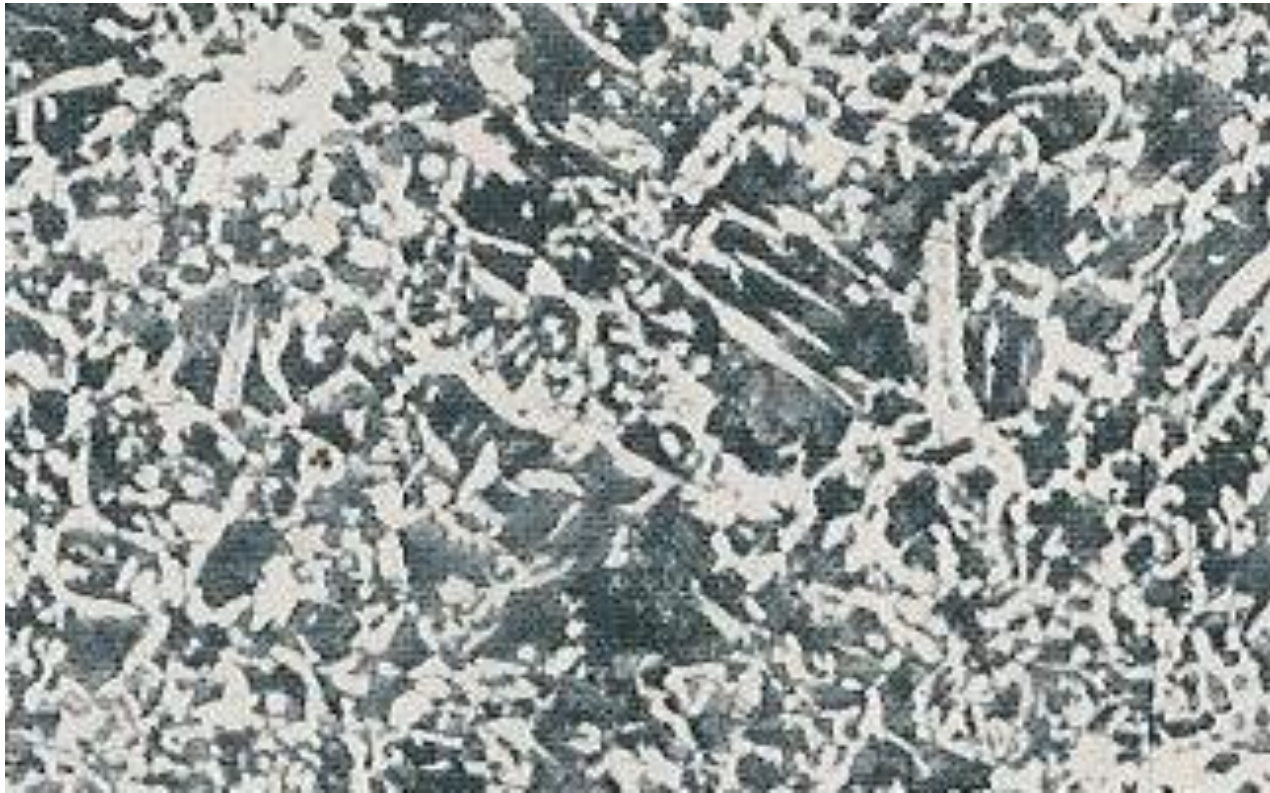
Classe d'aciers:

Aciers pour trempe et revenu

EQUIVALENTS:

AUS	<u>K1042</u>
BUL	<u>45; 45G</u>
CIS	<u>45</u>
CSE	<u>C45E; 12050</u>
DDR	<u>Ck45</u>
DEU	<u>C45E; Ck45</u>
ESP	<u>C45E; C45k; C48k</u>
EUR	<u>C45E; 2C45</u>
FIN	<u>SFS456</u>
FRA	<u>C45E; XC48H1; XC42H1; XC45; XC48; XC42</u>
GBR	<u>C45E; 080M46; 060A47</u>
HUN	<u>C45E; C45</u>
ISO	<u>C45e</u>
ITA	<u>C45E; C45; C46</u>
JPN	<u>S45C; S48C</u>
POL	<u>45</u>
ROM	<u>OLC45X</u>
SWE	<u>C45E; 1672</u>
USA	<u>1045</u>
YUG	<u>C.1531</u>

LES ACIERS



LES ACIERS

PROPRIETES :

% C	% Mn	% Si	<u>R_m</u> (Mpa)	<u>R_e</u> (Mpa)	<u>R_{p0.02}</u> (Mpa)	<u>% A_{min}</u>	<u>Hv</u>
0.35-0.46	0.5-0.8	0.1-0.4	580-670	350	335	21	170-195

LES ACIERS

- Pour un taux de carbone au-delà de 0,6 % de carbone, on est en présence d'un acier dit extra – dur. Les phases constitutives sont la perlite et un peu de cémentite (carbure de fer Fe_3C).

Une analyse type de cet acier donne:



LES ACIERS

Equist 2001

Désignation: **XC80** Pays: FRA

Norme: Non-Normalisé

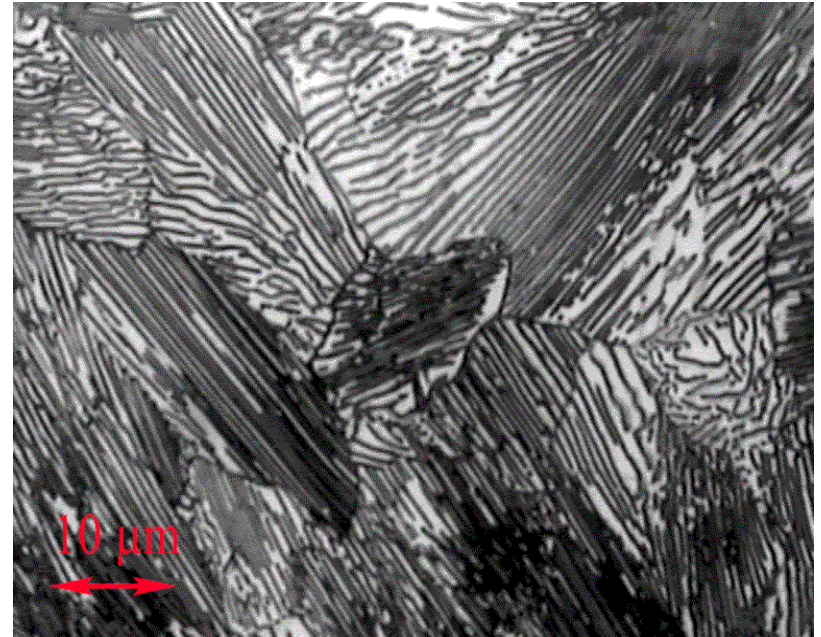
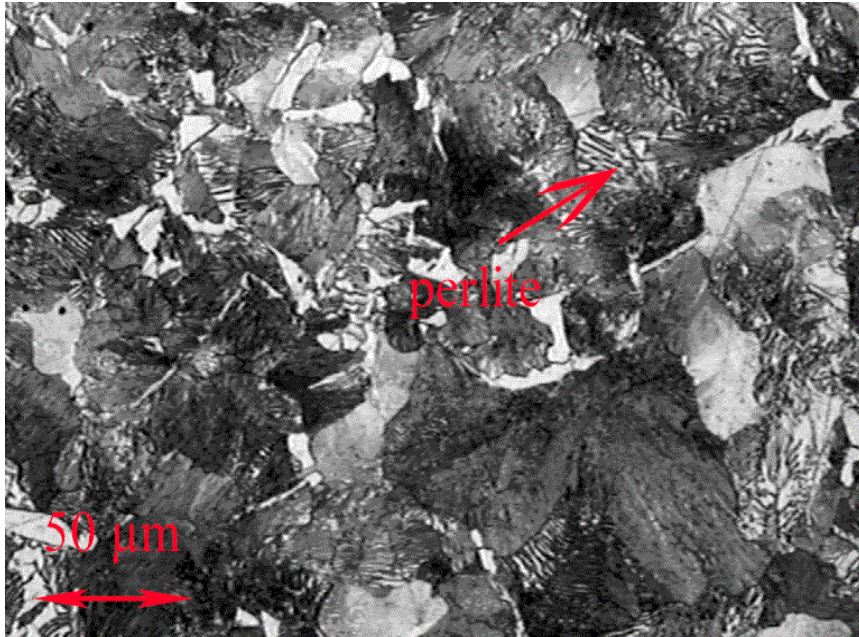
Composition chimique:

	min	max
C %	0.75	0.85
Si %	0.1	0.4
Mn %	0.5	0.8
P %	0	0.03
S %	0	0.035
Cr %	0	0.12
Mo %	0.	0.15
Ni %	0.	0.4
V %	0.	0.1
Al %	0.	0.1
Cu %	0.	0.3
W %	0.	0.1
Ti %	0.	0.05
Co %	0.	0.1
Pb %	0.	0.15

Classe d'aciers:

Acier non allié [au carbone]

LES ACIERS



LES ACIERS

PROPRIETES :

<u>% C</u>	<u>Rm (Mpa)</u>	<u>Re (Mpa)</u>	<u>% Amin</u>	<u>Hv</u>
0.77	900	500	10	225-285