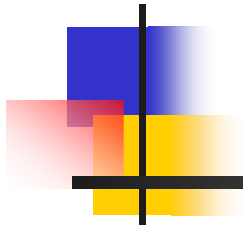
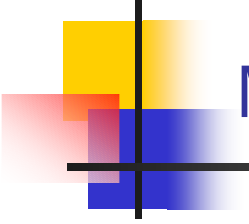


Session de formation spécialisée sur les bitumes routiers



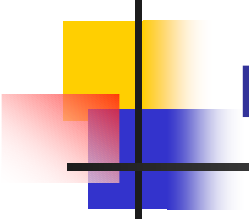
Méthodes de production des bitumes au Canada



Méthodes de production des bitumes au Canada

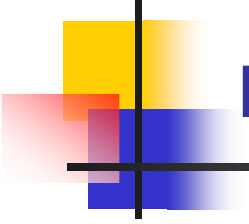
■ Sommaire

- Normes canadiennes
- Sources d`approvisionnement
- Réseaux de transport des bruts
- Raffinage
- Types de modifications
- Élaboration des bitumes modifiés
- Considérations techniques et économiques



Normes canadiennes

- Ensemble du Canada et É-U utilisent SHRP
- Plusieurs ajoutent d`autres éléments:
 - Québec utilise SHRP+ (Recouvrance d`élasticité)
 - Toronto, Ottawa, Edmonton et autres communautés urbaines utilisent SHRP+



Normes canadiennes

- Les objectifs du programme SHRP:
 - Déterminer les propriétés rhéologiques nécessaires pour permettre aux bitumes d'éviter l'orniérage, les fissurations thermiques et le vieillissement prématuré.
 - Tenir compte des effets du climat

Normes canadiennes - SHRP



Normes canadiennes

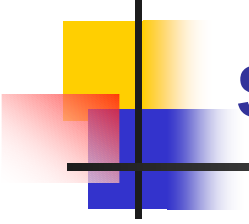
Table 1. Performance Graded Asphalt Binder Specification

Performance Grade	PG 46			PG 52							PG 58					PG 64					
	-34	-40	-46	-10	-16	-22	-28	-34	-40	-46	-16	-22	-28	-34	-40	-10	-16	-22	-28	-34	-40
Average 7-day Maximum Pavement Design Temperature, °C ^a	<46			<52							<58					<64					
Minimum Pavement Design Temperature, °C ^a	>-34	>-40	>-46	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-46	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40
Original Binder																					
Flash Point Temp, T48: Minimum °C	230																				
Viscosity, ASTM D 4402: ^b Maximum, 3 Pa·s (3000 cP), Test Temp, °C	135																				
Dynamic Shear, TP5: ^c G*/sin δ, Minimum, 1.00 kPa Test Temperature @ 10 rad/s, °C	46			52							58					64					
Rolling Thin Film Oven (T 240) or Thin Film Oven (T 179) Residue																					
Mass Loss, Maximum, %	1.00																				
Dynamic Shear, TP5: G*/sin δ, Minimum, 2.20 kPa Test Temp @ 10 rad/sec, °C	46			52							58					64					
Pressure Aging Vessel Residue (PP1)																					
PAV Aging Temperature, °C ^d	90			90							100					100					
Dynamic Shear, TP5: G* $\sin \delta$, Maximum, 5000 kPa Test Temp @ 10 rad/sec, °C	10	7	4	25	22	19	16	13	10	7	25	22	19	16	13	31	28	25	22	19	16
Physical Hardening ^e	Report																				
Creep Stiffness, TP1: ^f S, Maximum, 300 MPa m-value, Minimum, 0.300 Test Temp, @ 60 sec, °C	-24	-30	-36	0	-6	-12	-18	-24	-30	-36	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	-30
Direct Tension, TP3: ^f Failure Strain, Minimum, 1.0% Test Temp @ 1.0 mm/min, °C	-24	-30	-36	0	-6	-12	-18	-24	-30	-36	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	-30



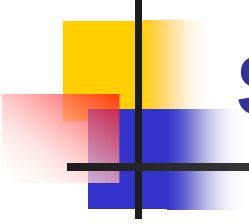
Tableau 4101-1
Exigences pour la classification des bitumes

[illegible]



Sources d'approvisionnement

- SHRP a causé une différenciation entre les bruts asphaltiques
- SHRP a montré les limites des bitumes non modifiés
- SHRP a valorisé la qualité contenu dans un brut asphaltique donné

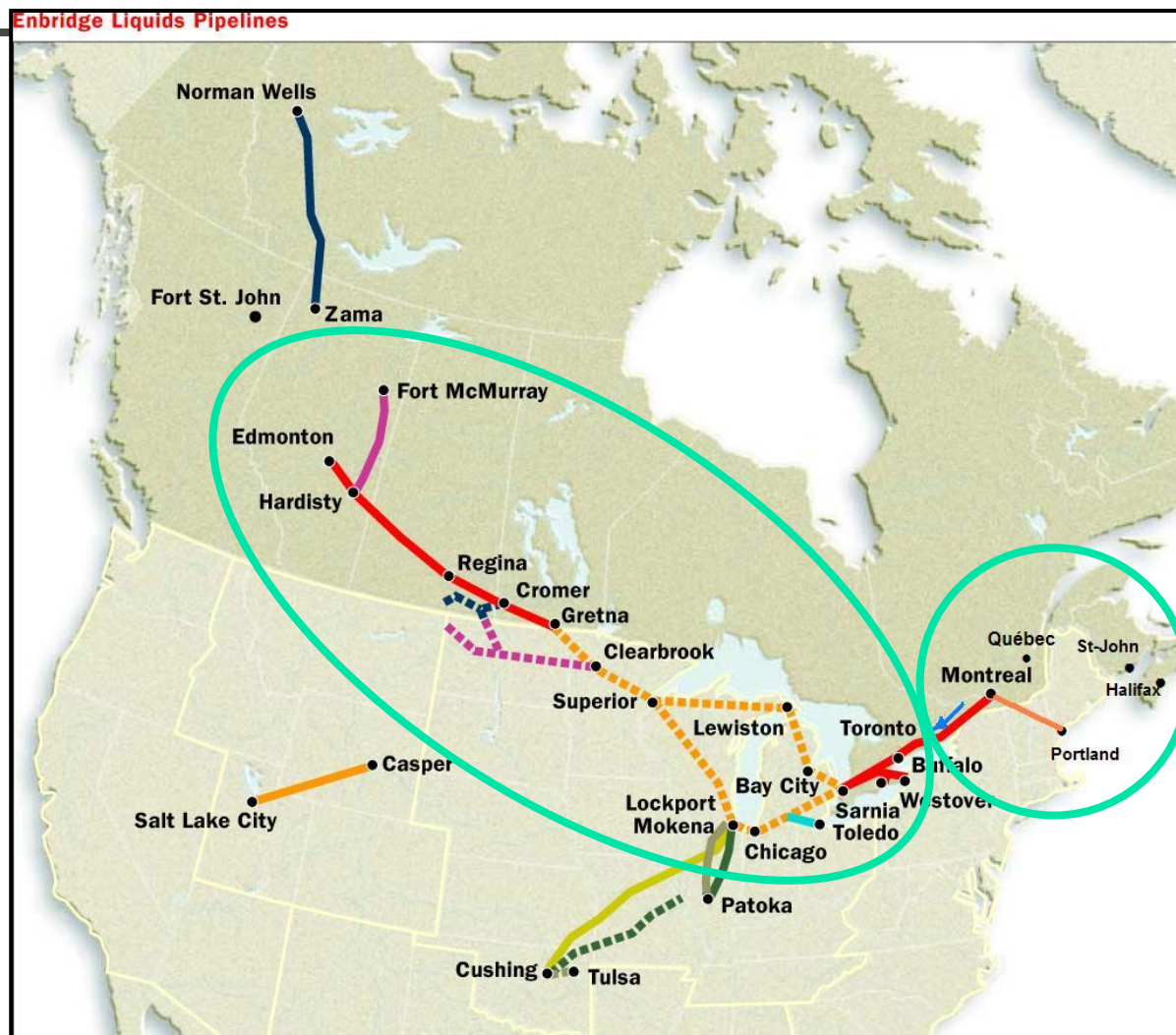


Sources d'approvisionnement

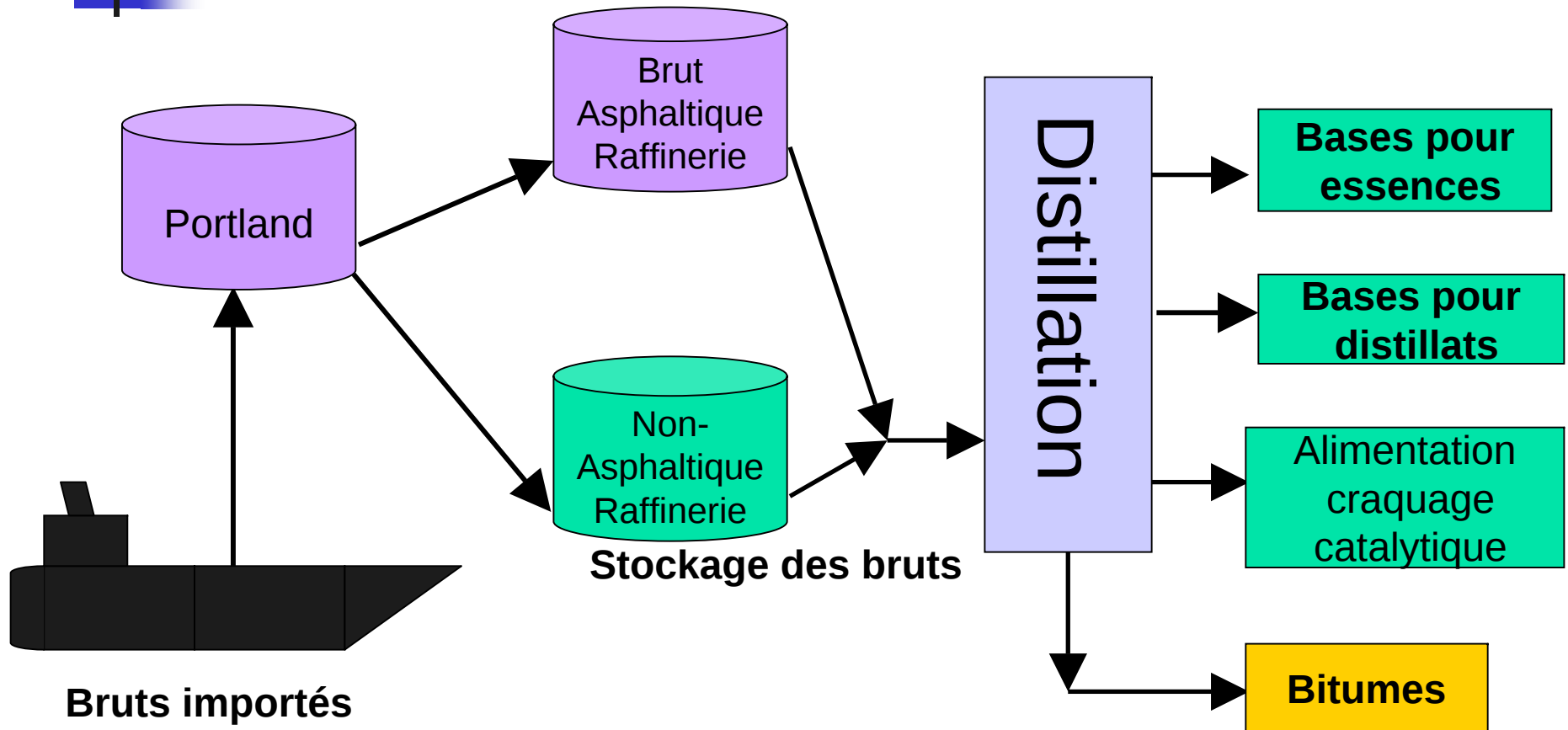
- Les meilleurs choix pour le Canada:
 - Vénézuéla: Boscan, BCF
 - Canada: Lloydminster, Cold Lake
 - Mexico: Maya

Pour leur performance en basses températures

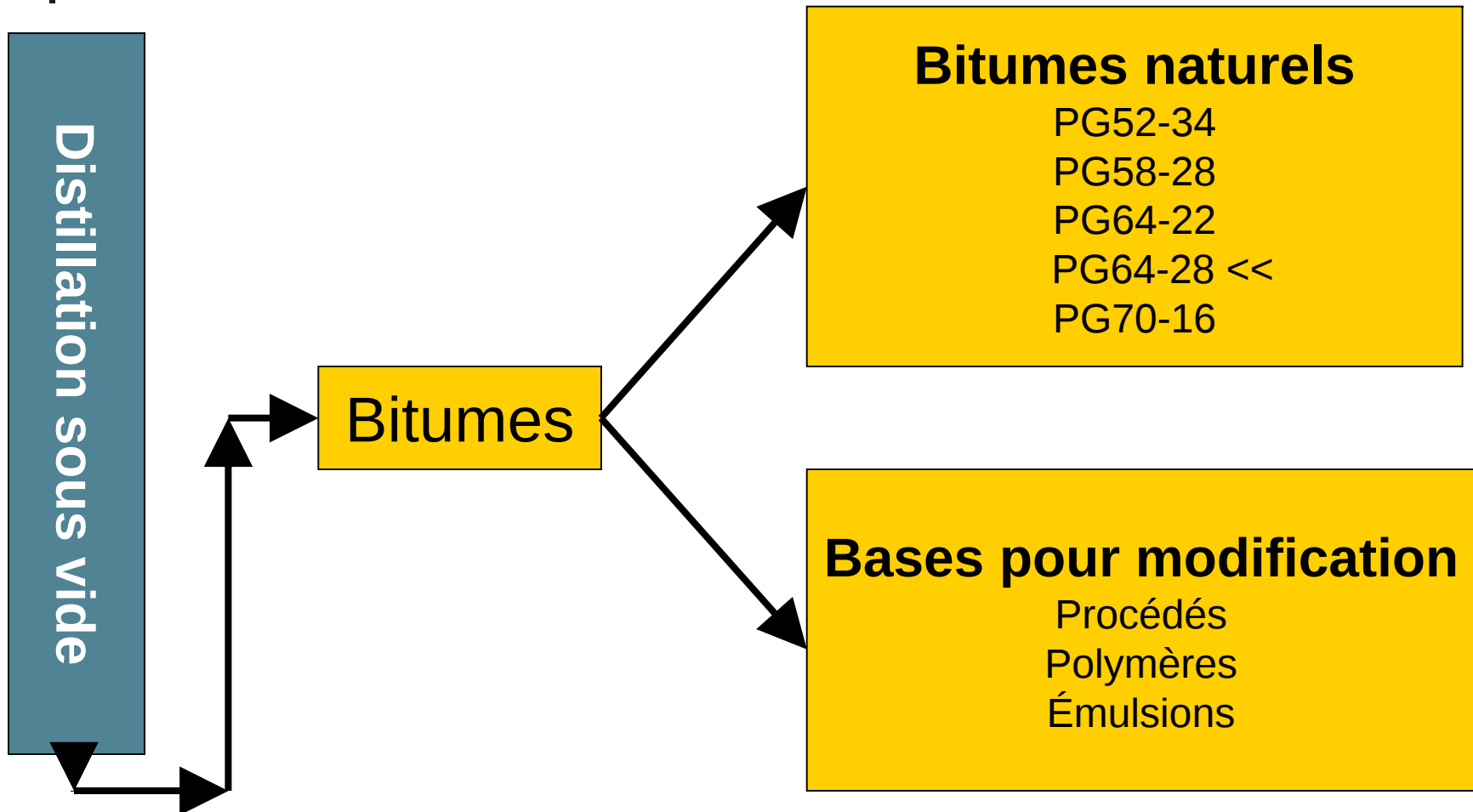
Réseaux de transport des bruts

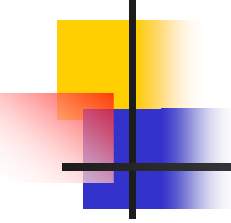


Raffinage



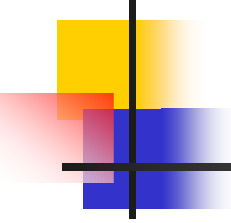
Raffinage





Types de modifications

- Sans ajout d'additifs
 - Procédé breveté (Petro-Canada #2,183,218)
 - Fabrication d'une base dure par oxydation catalytique
- Avec ajout d'additifs
 - Polymères
 - SBS / SB (de loin le plus utilisé)
 - ELVAX (Dupont)
 - EVA (N'améliore pas la recouvrance d'élasticité)
 - Acide poly phosphorique (PPA)
 - Huiles 'fluxantes' (Recyclage des lubrifiants)



Élaboration des bitumes modifiés

Composantes

Huile Fluxante
Base molle (PG52-34)
Base moyenne (PG58-28)
Base dure (PG64-22)
SBS #1
SBS #2
PPA
Dopes d'adhésivité

Mélangeur

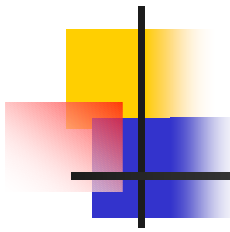
Grades modifiés

PG52-40
PG58-34, PG58-40
PG64-28(*), PG68-34
PG70-28

N!

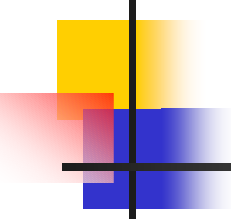
----- => $70 + 56 + 28 = 154$

(N-P)! P!



Quelques considérations

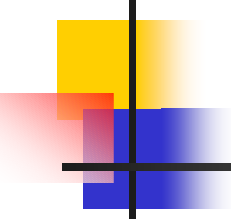
- Depuis l'avènement de SHRP, les bitumes sont assujettis à des normes mieux adaptées aux contraintes mécaniques et climatiques
- La recouvrance d'élasticité permet de confirmer la présence d'un élastomère dans le bitume. Mais,
 - Ce n'est pas un critère de performance.
 - Elle exclu les plastomères et tout autre forme de modification qui ne fait pas usage d'élastomères
 - Elle permet d'utiliser des bases de qualité moindre



Quelques considérations

- Approvisionnement difficile:
 - Le réseau d'approvisionnement cause une contamination importante pour ceux utilisant les pipelines.
 - L'Est du Canada n'a plus accès aux bruts canadiens.
 - Le Vénézuéla se sert de son pétrole à des fins politiques

- Accroissement de la demande pour l'essence:
 - Il n'y a plus d'excès de capacité de raffinage
 - Investissements pour augmenter le % d'essence
 - Coker / LC Fining
 - Pour la majorité des raffineurs, la production de bitumes implique une réduction de production d'essence



Conclusions

- L'arrivée de SHRP a marqué une nette amélioration de la qualité de nos bitumes routiers
- L'Est du Canada souffre de problèmes d'approvisionnement pour fabriquer des bitumes de qualité
- La fabrication des bitumes modifiés est beaucoup plus complexe tant pour les opérations que pour les ressources techniques et de laboratoire
- En général, les méthodes de production des bitumes au Canada sont très similaires à celles utilisées partout ailleurs