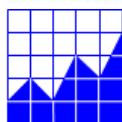


# Évaluation économique du projet Montagne d'Or



Crédit photo : WWF – dr.



dme

études & conseils économiques

Rapport définitif – Décembre 2018

## Contexte & objectif

Le WWF France a demandé au cabinet DME de procéder à l'évaluation économique du projet Montagne d'Or (MdO) en Guyane. Cette demande fait suite au débat public et aux questions récurrentes liées notamment à l'emploi procuré par le projet. Ce dernier devant bénéficier d'importantes subventions publiques, cette évaluation procède aussi d'une démarche de **redevabilité** quant à l'usage des ressources publiques<sup>1</sup>.

En se plaçant du point de vue de la collectivité<sup>2</sup>, l'évaluation économique a pour objectif de mesurer la valeur ajoutée et l'emploi générés par le projet en Guyane :

- La **valeur ajoutée** (VA) représente l'ensemble des revenus issus de la production<sup>3</sup>. On distingue 3 catégories de VA : (i) celle dégagée par le projet lui-même (VA directe) ; (ii) celle dégagée par les fournisseurs du projet et les fournisseurs des fournisseurs (VA indirecte) ; (iii) celle, enfin, dégagée par l'utilisation des revenus générés par les emplois directs et indirects (VA induite) ;
- La création de VA (directe, indirecte et induite) nécessite de la force de travail. L'**emploi** est mesuré dans cette évaluation en équivalent temps plein (ETP). Les emplois indirects et induits sont des emplois concernés par le projet sans qu'il soit possible de déterminer s'il s'agit d'emplois créés ou déjà existants.

La VA et l'emploi indirects et induits sont évalués au moyen du modèle MODEM<sub>GUY</sub> conçu et développé par DME pour réaliser des études d'impacts. MODEM<sub>GUY</sub> est une modélisation de type Keynes-Léontief basée sur les comptes économiques de la Guyane publiés par l'INSEE et sur des données de calage évaluée par DME. La méthodologie détaillée de l'évaluation figure en annexe.

1. « La société a le droit de demander compte à tout agent public de son administration ». Article 15 de la Déclaration des droits de l'Homme et du Citoyen de 1789.
2. La collectivité s'entend ici dans son sens macro-économique comme l'ensemble des agents guyanais (ménages, entreprises, administrations) et non dans son sens institutionnel (Collectivité territoriale de Guyane).
3. La valeur ajoutée est définie aussi comme la différence entre la valeur de la production et l'ensemble des biens et services utilisés dans le processus de production (« intrants » ou « consommations intermédiaires »).



## Sommaire

Fiches	Page
A	Présentation du projet ..... 3
B	Synthèse de l'évaluation..... 4
C	Evaluation des effets d'entraînement des investissements du projet..... 7
D	Evaluation des effets d'entraînement en phase de fonctionnement..... 8
E	Impact sur les finances publiques ... 9
F	Référentiel de l'évaluation..... 10
G	Analyse critique de la méthode CMO d'évaluation des emplois ..... 11
H	Annexes ... 14



Créé en 1986 par Béatrice Bernou et Olivier Sudrie, DME est un cabinet de conseil et d'études économiques intervenant principalement dans les géographies ultramarines. Nous y réalisons des évaluations de politiques publiques et de projets ainsi que des prévisions à court, moyen et long termes.

Nous répondons à une demande émanant d'institutions (organisations internationales, exécutifs national et local, agences de développement, chambres consulaires...) et d'entreprises du secteur privé et mixte. [www.cabinetdme.fr](http://www.cabinetdme.fr)

Les propos contenus dans ce rapport n'engagent que le cabinet DME (voir annexe H4) et ne constituent en aucune façon une position officielle du WWF.

Cette évaluation a été réalisée par Olivier Sudrie (économiste senior) et Thomas Poitelon (économiste junior). Version achevée de rédaction le 12/12/18.

# Présentation succincte du projet Montagne d'Or

Le projet intégré mine-métallurgie « Montagne d'Or » aura une durée de vie de 17 ans. La période de pré-production s'étalera entre 2019-2021 (cf. figure ci-dessous) au cours de laquelle 70% de l'investissement total sera réalisé. Le reste de l'investissement sera étalé sur une période de 14 ans (de 2022 à 2035) pour des équipements de renouvellement, de maintenance et démantèlement du complexe minier.

Sur l'ensemble des 12 années d'exploitation (2022-2033), la Compagnie Minière Montagne d'Or réalisera un chiffre d'affaires prévisionnel\* de 2,9 milliards d'euros, achètera pour 1,1 milliard de consommations intermédiaires\* et dégagera une valeur ajoutée directe\*\* de 1,8 milliards d'euros.

## Evaluation de l'emploi selon la Compagnie Minière Montagne d'Or

	Direct	Indirect et induit	Total
Phase de pré-production	200	700	900
Phase de production	750	3000	3750

Source: Montagne d'Or (2018b)

Au titre de l'investissement productif dans les départements d'outre mer, la CMO pourrait bénéficier d'un crédit d'impôt\* de 216 millions d'euros. D'un autre côté, elle sera assujettie à l'impôt sur les sociétés\* à hauteur de 230 M€ durant la phase d'exploitation.

\* Source : SRK (2017) \*\* Calculs DME

## Les étapes du projet Montagne d'Or



## La future mine

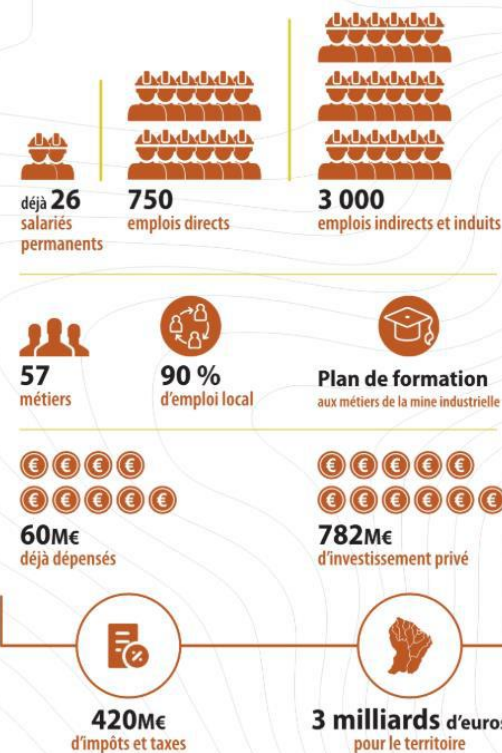
• Site minier : 8 km<sup>2</sup> dont Fosse : 1 km<sup>2</sup> • Gisement : 85 t d'or • Production : 6,7 t/an • Construction/production : 15 ans minimum • Zone autorisée du SDOM (schéma départemental d'orientation minière)

MOGuyane  
www.montagnedor.fr

Source : MDO (2018b)

## Le projet vu par ses promoteurs

### Des opportunités économiques



Source : MDO (2018b)

# Synthèse de l'évaluation économique du projet Montagne d'Or

## Un impact sur l'emploi deux fois plus faible que celui estimé par CMO

La compagnie Montagne d'Or estime à près de 3 800 le total des emplois concernés par les activités minières et métallurgiques du projet (cf. tableau ci-contre).

Nos calculs révèlent que l'impact du projet sur l'emploi est deux fois plus faible que celui estimé par CMO.

Ces écarts s'expliquent :

1. Par des différences de méthodologie ;
2. Par la nature même du projet et la faiblesse du tissu industriel dans lequel il s'insère.

### Comparaison des effets d'entraînement du projet sur l'emploi (CMO\* vs DME)

valeurs arrondies	Evaluation de l'emploi du projet Montagne d'Or par CMO (*)		Evaluation de l'emploi du projet Montagne d'Or par DME	
	Phase de pré-production	Phase de production	Phase de pré-production	Phase de production
Emploi direct	200	750	200*	750*
Emploi indirect et induit	700	3000	360	1030
<b>Total</b>	<b>900</b>	<b>3750</b>	<b>560</b>	<b>1780</b>

(\*) Source : CMO (2018,b)

2 fois moins d'emplois  
que les estimations CMO

### Des approches méthodologiques différentes

- o CMO estime les effets de son projet sur l'emploi local par benchmarking. La compagnie suppose ainsi que l'emploi indirect et induit sera 4 fois plus important que l'emploi direct du projet ;
- o Nous montrons (cf. fiche G) les fragilités de cette méthode. La prise en compte des spécificités guyanaises ne peut aucun cas conduire à un rapport de 1 à 4 entre l'emploi au niveau du projet et l'emploi concerné dans le reste de l'économie ;
- o Notre évaluation repose sur un modèle multisectoriel de l'économie. La méthodologie employée, très classique dans ce genre d'exercice, est comparable à celle utilisée par le cabinet Deloitte pour apprécier le potentiel de développement des autres secteurs de l'économie guyanaise<sup>1</sup>.

### Une industrie « lourde » dans un tissu industriel « léger »

Les activités mines-métallurgie sont, par nature, des industries lourdes nécessitant beaucoup de capital mais assez peu de main d'œuvre<sup>2</sup>. Le projet MDO n'échappe pas à ce constat :

- o le capital par travailleur est 4 fois plus élevé que dans le reste de l'industrie nationale<sup>3</sup>. Or, 75% au moins des biens d'équipement nécessaires au projet seront importés et sans effet sur l'emploi local ;
- o Très mécanisée, la production nécessite peu d'emplois directs (750) au regard du chiffre d'affaires du projet (244 M€ par an en moyenne) ;

Le fonctionnement de la mine et de l'usine nécessitera relativement peu d'intrants (moitié moins en proportion de la production que dans le même type d'industrie au niveau national). L'appareil de production guyanais, peu à même de répondre aux besoins courants du projet, sera donc assez peu sollicité (voir fiche B-2).

Au total, les effets d'induction sur la richesse et l'emploi en Guyane apparaissent modestes au regard de la taille du projet (voir fiche B-3).

(2) Notre analyse rejoint (sur ce point) celle de Chalmain (2018) : « De ce point de vue, il nous semble évident que l'on ne peut attendre du projet MDO d'être un important pourvoyeur d'emplois en Guyane. Il n'en a ni la taille, ni l'ambition. Il est, en effet, bien connu que les industries extractives ne sont traditionnellement pas d'importants pourvoyeurs d'emplois directs et le secteur aurifère guyanais n'échappe vraisemblablement pas à cette règle. », page 22.

(3) Le capital par travailleur (ou « intensité capitalistique ») du projet MDO est proche d'1M€ par salarié contre 264 k€ en moyenne dans l'industrie française (source : INSEE, 2016)

(1) Deloitte (2018)



## Un projet largement « off-shore »

L'ancrage local du projet apparaît *relativement* faible

- En phase de construction :
  - 75% des biens d'équipements nécessaires au projet seront importés<sup>1</sup> ;
  - Les effets d'entraînement des investissements du projet sur la création de richesse en Guyane sont presque 5 fois plus faibles que ceux générés par un investissement moyen dans le reste de l'économie ;
  - Les effets d'entraînement des investissements du projet sur l'emploi sont 16 fois plus faibles que ceux générés par un investissement moyen dans le reste de l'économie.
- En phase d'exploitation :
  - Le projet est fortement capitalistique. Les revenus du capital<sup>2</sup> représentent 80% de sa VA (cf. fiche D) contre 57% en moyenne nationale dans le même type d'industrie. A chiffre d'affaires (CA) équivalent, le projet distribue presque deux fois moins de revenus aux ménages et aux entreprises guyanaises que les autres activités locales ;
  - Le projet est faiblement travaillistique. A CA équivalent, il emploie deux fois moins de travailleurs que les autres activités locales ;
  - Les effets d'entraînement du projets sont réduits. A taille comparable, les activités industrielles guyanaises génèrent, en moyenne, 3,5 fois plus de VA indirecte et induite que le projet. Les écarts sont du même ordre en ce qui concerne l'emploi indirect et induit.

1. Voir fiche C.

2. Les revenus du capital sont mesurés ici par l'excédent brut d'exploitation (EBE).

### Des investissements aux effets d'entraînement limités

Pour 1 M€ d'investissement :

	Dans le projet	Dans le reste de l'économie
<b>VA induite</b>	 170 K€	 800 K€
<b>Emplois induits</b>	 0,7	 11

### Un impact direct plus faible que la moyenne

Pour 1 M€ de chiffre d'affaires :

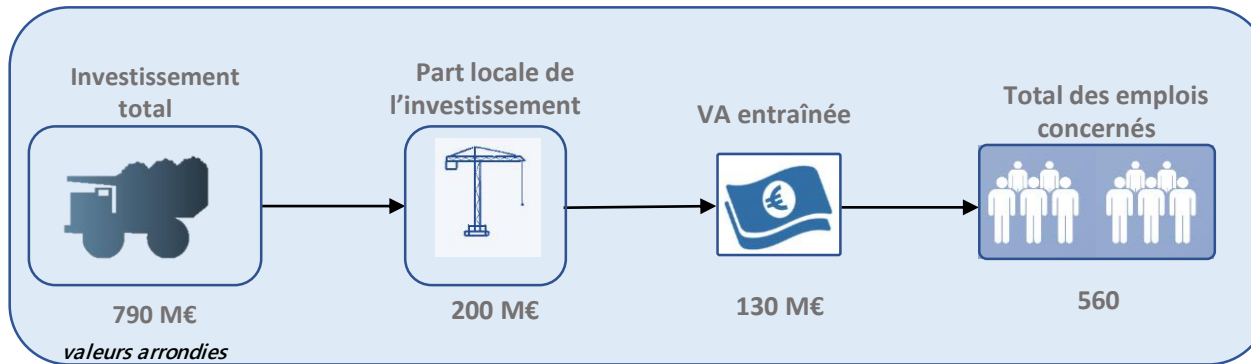
	Dans le projet	Dans le reste de l'économie
<b>Revenu intérieur direct</b>	 240 K€	 410 K€
<b>Emplois directs</b>	 3	 6

### Des effets d'entraînement moindres

Pour 1 M€ de VA directe au niveau :

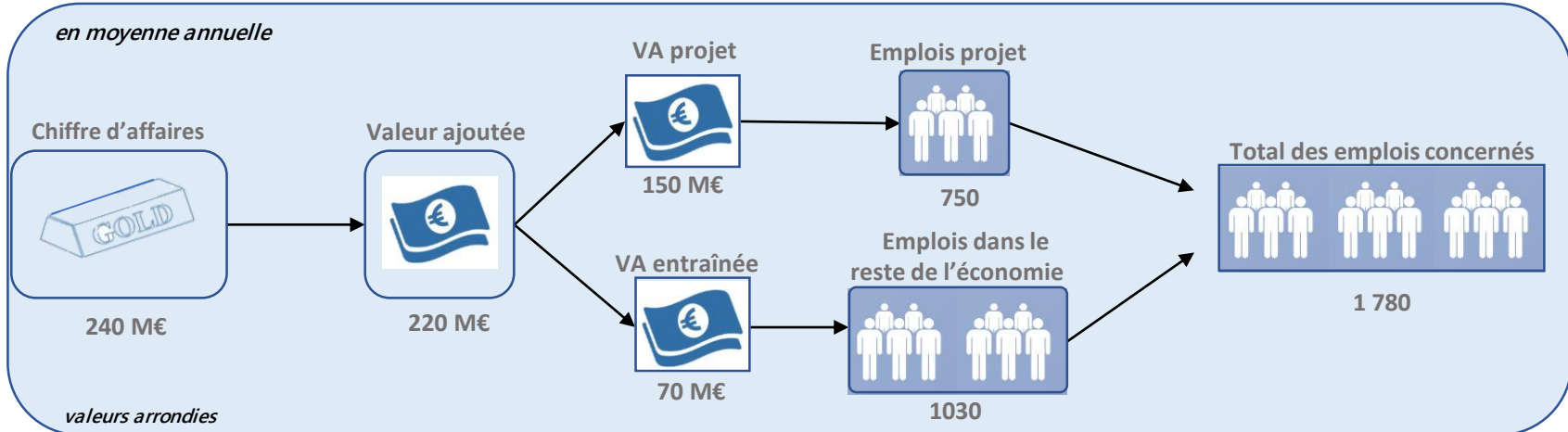
	Du projet	De l'industrie guyanaise
<b>VA indirecte et induite</b>	 0,4 K€	 1,4 K€
<b>Emplois indirects et induits</b>	 7	 20

## Effets d'entraînement des investissements du projet



## Effets d'entraînement du projet en phase de production

*en moyenne annuelle*



# Evaluation des effets d'entraînement des investissements du projet

## Périmètre de l'évaluation

L'investissement total du projet s'élève à 827 M\$ (787 M€)<sup>1</sup>. Près de 70% des investissements seront réalisés au cours des trois années précédant la phase d'exploitation.

L'investissement du projet est assimilable à une demande de biens d'équipement. Cette demande ne pourra être satisfaite en totalité par des entreprises gyanaises. L'importance de la sous-traitance locale est estimée d'après les hypothèses suivantes :

- Les dépenses de construction et de gestion du chantier bénéficieront en totalité aux entreprises gyanaises ;
- La part locale des dépenses d'infrastructure et de maintenance est estimée à 20% ;
- La totalité des matériels utilisés sur le site (engins de chantier et équipement de l'usine principalement) est importée.

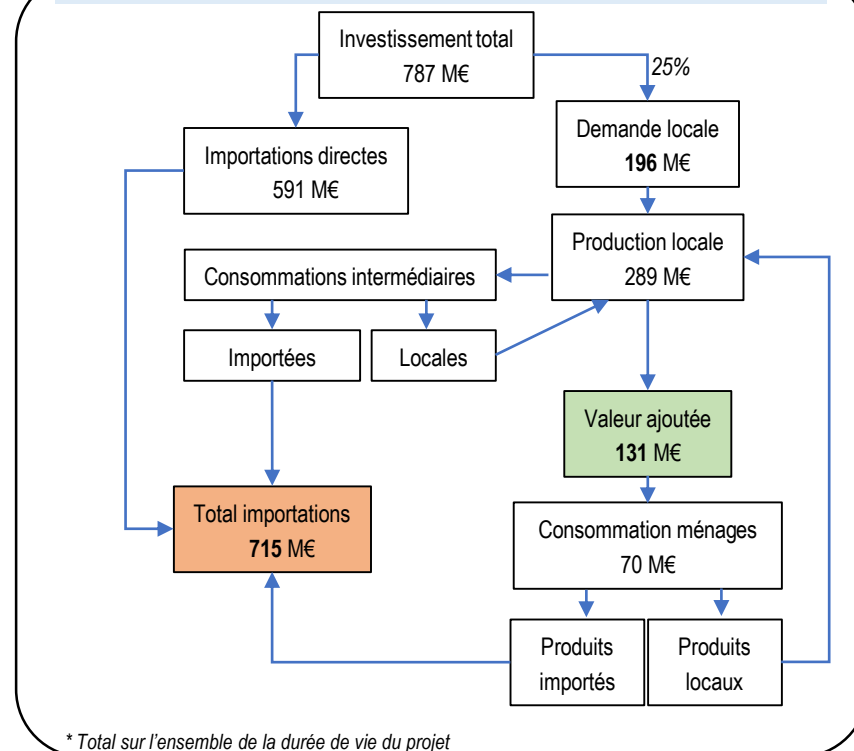
Sous ces hypothèses (voir aussi fiche F), la demande de biens d'équipement du projet s'adressant aux entreprises gyanaises serait de l'ordre de 200 M€, soit 25% du montant total de l'investissement<sup>2</sup>.

Postes	Montants Investissement (*)	Part locale (%) (**)	Demande locale
Machines et matériels	281 M€	0%	0 M€
Construction et services	118 M€	100%	118 M€
Autres (***)	388 M€	20%	78 M€
<b>TOTAL</b>	<b>787 M€</b>	<b>25%</b>	<b>196 M€</b>

(\*) Source SRK (2017) - (\*\*) Hypothèses DME - (\*\*\*) Infrastructures, maintenance et autres CAPEX

1. Source : SRK (2017), annexe B. Le taux de change retenu par SRK est de €1:\$1,05.
2. Une part locale des investissements de 25% est probablement un majorant. La CMO estime en effet à 900 le nombre d'emplois mobilisés durant la phase de construction (Source : Montagne d'Or, 2018-a). En supposant que ces emplois aient la même productivité que celle prévalant en moyenne dans le secteur marchand gyanais, la production locale répondant à la demande d'investissement du projet s'élèverait à un peu moins de 160 M€, soit 20% du total des investissements. Ces parts locales (20 ou 25%) sont plus élevées que celles évaluées dans le cas des deux usines nickel en Nouvelle-Calédonie (qui s'établissaient respectivement à 13% et à 17%).

## Effets d'induction des investissements du projet (schéma de principe)\*



## Effets d'induction des investissements du projet sur l'emploi (moyenne annuelle)

Effets	Directs	Indirects	Induits	TOTAL
<b>Emplois*</b>	<b>200**</b>	<b>227</b>	<b>132</b>	<b>559</b>

\* Emplois annuels moyens sur l'ensemble de la durée de vie du projet en ETP pour les emplois indirects et induits - \*\* Source : CMO (2018,a)

### Commentaires :

1. **L'ancrage local du projet apparaît relativement faible** : 83% de la demande totale (investissement et consommation induite) est satisfaite par des importations (contre 23% en moyenne dans l'économie gyanaise)<sup>3</sup> ;
2. **L'emploi concerné par les investissements est plus faible** de 40% à celui estimé par la CMO (900).

3. La demande finale totale s'élève ici à 857 M€ (787 M€ d'investissement du projet et 70 M€ de consommation induite). Les importations s'élèvent à 715 M€, soit 83% de la demande totale.



# Evaluation des effets d'entraînement du projet en phase de fonctionnement

## Périmètre de l'évaluation

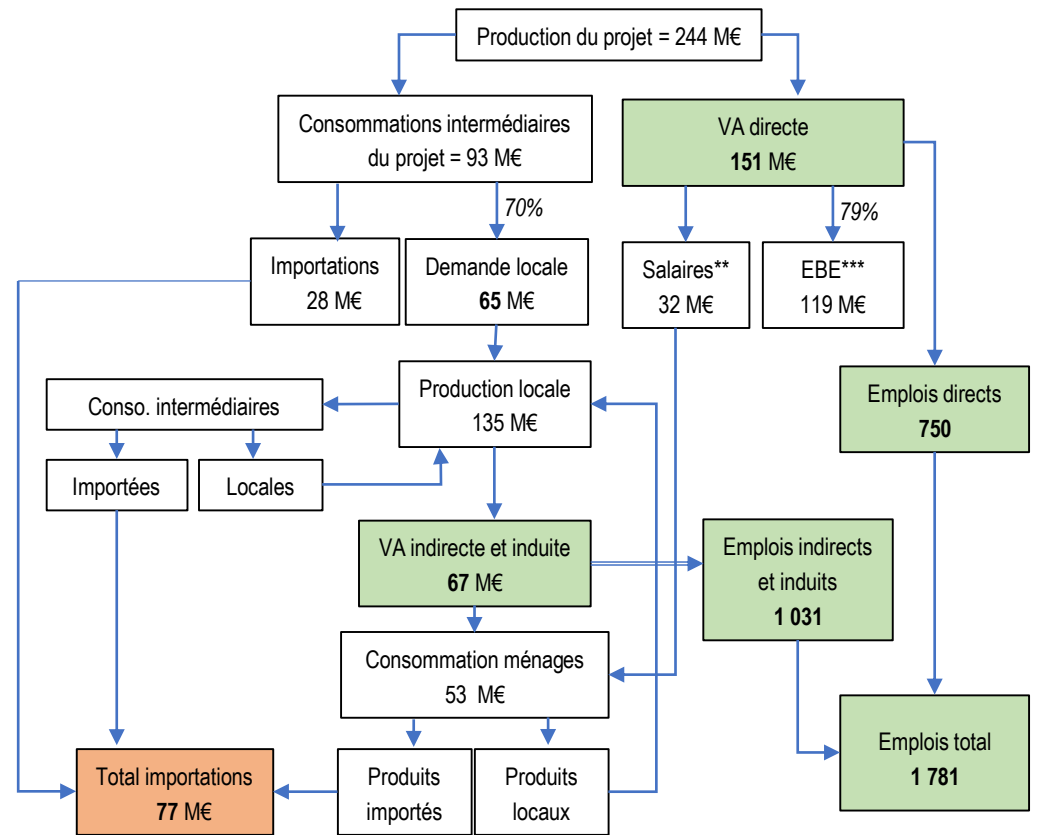
Le total des coûts opératoires (OPEX) s'élèvent à environ 125 M€ chaque année<sup>1</sup>. La valeur annuelle des consommations intermédiaires (CI) est de 93 M€ (calculée en retranchant les coûts de main d'œuvre des OPEX). Les CI importées (fuel, explosifs, licences informatiques, frais de siège...) représentent 30% du total des CI.

Le projet dégage une valeur ajoutée directe d'environ 150 M€ par an. L'excédent brut d'exploitation représente près de 80% de la VA<sup>2</sup>.

## Faits saillants

- Le projet est de grande dimension.** En incluant ses effets indirects et induits, il pourrait contribuer à quelque 5% du PIB (2,4% du revenu intérieur) et à 3% de l'emploi total.
- Les effets d'entraînement du projet sur l'emploi sont néanmoins plus faibles que ceux estimés par la CMO :**
  - CMO évalue, par benchmark, à 3 000 le nombre d'emplois indirects et induits. Nos projections les estiment à un peu plus de 1 000<sup>3</sup> ;
  - Selon nos projections, l'emploi total (direct, indirect et induit) concerné par le projet serait de l'ordre de 2 000 postes/an, soit moitié moins environ que les estimations CMO.

### Effets d'induction des dépenses de fonctionnement du projet\*



\* Moyenne annuelle sur la période d'exploitation de la mine (12 ans) - \*\* Rémunération des salariés - \*\*\* Excédent brut d'exploitation

### Effets d'induction du fonctionnement du projet sur l'emploi et la VA (moyenne annuelle)

Effets	Directs	Indirects	Induits	TOTAL
<b>Emplois*</b>	<b>750**</b>	<b>693</b>	<b>338</b>	<b>1 781</b>
VA annuelle	151 M€	37 M€	30 M€	218 M€

\* Emplois annuels moyens sur l'ensemble de la durée de vie de la mine en ETP pour les emplois indirects et induits

\*\* Source : CMO (2018,a)

- Sauf mention contraire, les données concernant les OPEX figurant dans cette section sont issues de SRK (2017).
- Le poids de l'EBE dans la VA du projet est particulièrement élevé. Par comparaison, il n'est que de 57% en moyenne nationale dans les industries extractives.
- Voir Fiche G pour une évaluation critique de la méthode d'estimation de l'emploi indirect et induit par la CMO.





# Impact sur les finances publiques

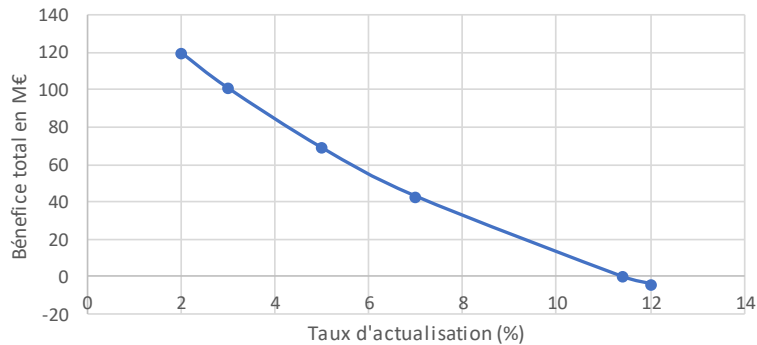
Le projet devrait bénéficier d'un crédit d'impôt d'un montant de 216 M€. Cette dépense fiscale constitue un coût pour les finances publiques.

D'un autre côté, le projet devrait s'acquitter d'un impôt sur les bénéfices (IS) évalué, au total, à 230 M€. A cet avantage pour les finances publiques s'ajoutent :

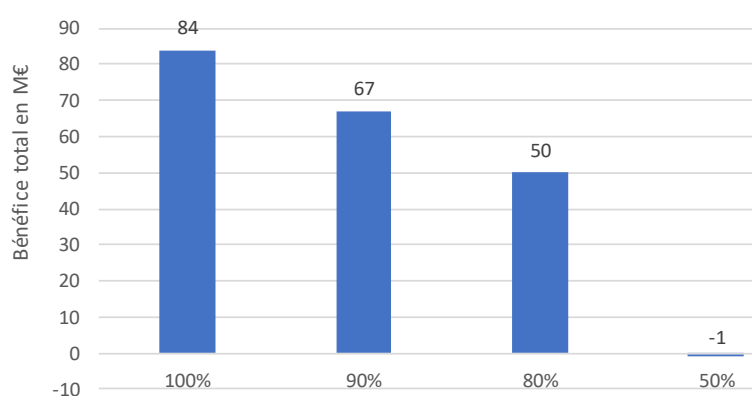
- Des recettes fiscales indirectes (dont octroi de mer) induites par les effets d'entraînement du projet sur l'économie en phases d'investissement et de fonctionnement (à hauteur de 83 M€ au total) ;
- Une fiscalité locale sur l'or (67 M€ au total).

L'avantage net pour les finances publiques dépend du taux d'actualisation retenu :

Bénéfice net actualisé pour les finances publiques



Bénéfice actualisé\* en fonction de l'assiette imposable à l'IS



(\*) Taux d'actualisation : 4%

Le bénéfice total pour les finances publiques dépend fortement du montant de l'impôt sur les sociétés payé par le projet.

Le graphique ci-contre retrace la sensibilité du bénéfice net actualisé (au taux de 4%) au revenu imposable à l'IS du projet. Ainsi, une diminution de 10% de l'assiette imposable (par rapport à celle figurant dans le plan d'affaires de l'opérateur) se traduirait par une baisse de 17 millions du bénéfice pour les finances publiques (de 84 à 67 M€). Une diminution de 50% du bénéfice imposable se solderait, *in fine*, par une annulation du bénéfice actualisé pour les finances publiques ; la totalité des recettes fiscales couvrant tout juste le montant des subventions accordées à l'opérateur.

Plusieurs facteurs peuvent se conjuguer pour expliquer une baisse du revenu imposable de l'opérateur (par rapport aux prévisions initiales du plan d'affaires). Ces facteurs peuvent être, en premier lieu, de nature économique :

- Diminution des cours de l'or ;
- Appréciation de l'euro contre USD ;
- Augmentation des CAPEX (qui majorent alors les amortissements et réduisent d'autant l'assiette de l'impôt) ;
- Augmentation des OPEX ;

La réfaction du revenu imposable peut relever aussi de stratégies d'optimisation fiscale au travers, notamment, des frais de siège ou encore des prix de transfert avec la maison-mère<sup>3</sup>.

Le risque pour les finances publiques provient d'une asymétrie entre les dépenses fiscales (qui deviennent **certaines** dès lors que les services en accordent le bénéfice au projet) et les recettes d'IS (qui sont **aléatoires**).

## Méthode de lecture du graphique :

Le bénéfice total actualisé à 4% que les finances publiques retireront du projet s'élève à 84 M€ si les hypothèses figurant dans le plan d'affaires de l'opérateur sont vérifiées sur toute la durée de vie du projet.

Si le revenu imposable de l'opérateur ne représente finalement que 90% de celui figurant dans son plan d'affaire initial, le bénéfice pour les finances publiques n'est plus que de 67 M€.

1. Cf. Chervel et Le Gall (1989)
2. Source : SRK (2017). Il s'agit du TRI après la prise en compte de la fiscalité.
3. Voir notamment pour ce qui concerne le secteur minier : Banque mondiale (2017).

## Référentiel de l'évaluation

## CAPEX

Total CAPEX <sup>1</sup> (En K\$)	826 971	Part locale <sup>2</sup>	Montant retenu pour les simulations
<b>CAPEX amortissables</b>	<b>766 314</b>	<b>0,25</b>	<b>193 515</b>
<b>Construction</b>	<b>76 691</b>		<b>76 691</b>
Bâtiments administratifs et sécurité	675	1	675
Bâtiments Usine	12 183	1	12 183
Logement permanent	17 005	1	17 005
Bâtiments divers	46 828	1	46 828
<b>Machines et matériels</b>	<b>295 329</b>		<b>0</b>
Roulant	152 368	0	0
Process	137 142	0	0
Installations minières	5 819	0	0
<b>Infrastructures</b>	<b>126 353</b>		<b>25 271</b>
Infrastructure générale	35 527	0,2	7 105
Infrastructure environnementale	135	0,2	27
Infrastructure Eau et traitement	4 165	0,2	833
Infrastructure Energie	54 172	0,2	10 834
Digue à rejets	32 354	0,2	6 471
<b>Services</b>	<b>47 456</b>		<b>47 456</b>
Coûts de gestion	28 473	1	28 473
Coûts propre à Nordgold	18 983	1	18 983
<b>Maintenance</b>	<b>168 482</b>		<b>33 696</b>
Maintenance Stockage résidus	151 282	0,2	30 256
Traitement des eaux	1 896	0,2	379
Gestion de l'eau	15 304	0,2	3 061
<b>Coûts pré-production</b>	<b>52 003</b>	<b>0,2</b>	<b>10 401</b>
<b>CAPEX non amortissables (cout clôture)</b>	<b>60 657</b>	<b>0,2</b>	<b>12 131</b>
<b>TOTAL général (k\$)</b>	<b>826 971</b>		<b>205 646</b>
<b>TOTAL général<sup>3</sup> (k€)</b>	<b>787 591</b>		<b>195 853</b>

Source SRK (2017) et calculs DME

## OPEX

Total OPEX LoM (K€)						
Côûts de production	MINE	METALLURGIE	Frais généraux et administratifs	EAU	TOTAL	TOTAL ANNUEL
Travail	271 355	51 938	64 200		387 493	32 291
Fuel	229 385				229 385	19 115
Explosifs	98 918				98 918	8 243
Fournitures	113 963	269 651	9 127		392 741	32 728
Energie métallurgie		195 550			195 550	16 296
Energie Infrastructure		36 838			36 838	3 070
Maintenance		45 028		6 065	51 093	4 258
Consommables labo		3 622			3 622	302
Services aux entreprises			21 671		21 671	1 806
Support Maison mère & license			14 626		14 626	1 219
Base vie			89 393		89 393	7 449
Autres	11 066		15 556		26 622	2 218
<b>TOTAL</b>	<b>724 687</b>	<b>602 627</b>	<b>214 572</b>	<b>6 065</b>	<b>1 547 951</b>	<b>128 996</b>
Preproduction	-49 797				-49 797	-4 150
<b>TOTAL Exploitation</b>	<b>674 890</b>	<b>602 627</b>	<b>214 572</b>	<b>6 065</b>	<b>1 498 154</b>	<b>124 846</b>
<b>CI<sup>4</sup></b>	<b>403 535</b>	<b>550 689</b>	<b>150 372</b>	<b>6 065</b>	<b>1 110 661</b>	<b>92 555</b>
CI <sub>m</sub>	289 572	3 622	30 181	0	323 375	26 948
CI <sub>l</sub>	113 963	547 067	120 191	6 065	787 286	65 607
<b>CA</b>					<b>2 922 410</b>	<b>243 534</b>
<b>VA directe</b>					<b>1 811 749</b>	<b>150 979</b>

Source SRK (2017) et calculs DME

1. Total des CAPEX amortissables et non amortissables
2. Part de l'investissement revenant à la production locale
3. Le taux de change Euro-Dollar retenu pour l'évaluation est de 1,05 similaire à celui du rapport technique de SRK (2017).
4. CI = OPEX - Salaires



En s'appuyant sur des benchmarks internationaux, CMO estime que les emplois indirects et induits par son projet sont 4 fois plus élevés (3 000) que les emplois directs (750).

Cette annexe technique démontre, à partir des données du projet MDO et des comptes économiques de la Guyane, que ce multiplicateur ne peut en aucun cas atteindre une telle valeur.

## 1 Rappel de la méthode CMO

CMO évalue les emplois indirects et induits (notés ici  $E_i$ ) au moyen d'un coefficient multiplicateur ( $e$ ) appliqué au nombre d'emplois directs du projet ( $E_p$ ) :

$$[1] \quad E_i = e E_p \quad (\text{avec } e=4 \text{ dans le cas du projet CMO})$$

Cette approche a le mérite de la simplicité mais son usage suppose d'explicitier les grandeurs économiques entrant dans la composition du multiplicateur au risque, sinon, de retenir des valeurs erronées.

## 2 Mesure du coefficient multiplicateur d'emplois indirects

Le projet exerce des effets d'entraînement sur le reste de l'activité guyanaise au travers, tout d'abord, de ses consommations intermédiaires (CI)<sup>1</sup>. Conformément aux hypothèses fondatrices du modèle de Léontief, ces consommations intermédiaires sont supposées proportionnelles à la production du projet (notée  $Y_p$ ) via un coefficient  $d$  :

$$[2] \quad CI = d Y_p$$

Toute la demande intermédiaire du projet (CI) ne s'adressera pas à la production guyanaise. Une fraction  $m$  sera importée (comme, par exemple, l'énergie fossile, les explosifs, les consommables de laboratoire...). La production intérieure induite par la demande intermédiaire du projet ( $Y_i$ ) peut donc s'écrire :

$$[3] \quad Y_i = d (1 - m) Y_p$$

Il est d'usage, en macro-économie standard, de faire dépendre l'emploi ( $E$ ) de la productivité apparente du travail ( $p$ ) :

$$[4] \quad E = \frac{Y}{p} \quad \text{où } Y \text{ représente la production}^2.$$

Dans ce cas, l'emploi indirect ( $E_i$ ) par la demande intermédiaire du projet s'élève à :

$$[5] \quad E_i = \frac{d(1-m)}{p_i} Y_p$$

où  $p_i$  représente la productivité apparente du travail dans les activités guyanaises impulsées pour répondre à la demande intermédiaire du projet.

En utilisant la relation [4], l'équation [5] peut s'écrire encore :

$$[6] \quad E_i = \left[ d(1-m) \frac{pp}{p_i} \right] E_p \quad \text{où } pp \text{ représente la productivité apparente du travail dans le projet. L'équation [6] donne l'expression détaillée du multiplicateur d'emplois apparaissant dans l'équation [1] :}$$

$$[7] \quad e = \frac{E_i}{E_p} = d(1-m) \frac{pp}{p_i}$$

Comme le montre l'équation [7], le coefficient multiplicateur d'emplois utilisé par CMO pour estimer l'emploi indirect dépend donc, en première analyse, du taux de consommation intermédiaire du projet ( $d$ ), de ses besoins en importations ( $m$ ) ainsi que de la productivité du travail dans le projet ( $pp$ ) et dans le reste de l'économie ( $p_i$ ).

L'emploi indirect ( $E_i$ ) concerné par le projet peut être évalué à partir des données du projet et des comptes économiques de la Guyane. La valeur des paramètres figure dans le tableau ci-après (page suivante).

1. Les CI sont les biens et services utilisés par le projet dans le processus de production (« intrants » ou « inputs »).

2. On notera que l'équation [4] est la définition même de la productivité apparente du travail ( $Y/E$ ) qui s'exprime ici simplement comme la production par travailleur.

# Evaluation critique de la méthode utilisée par CMO pour évaluer les emplois indirects et induits de son projet

## Paramètres entrant dans le multiplicateur d'emplois indirects

Paramètres	d (a)	m (b)	pp (c)	pi (d)
Valeurs	0,38	0,5004	324 714 €	115 460 €

### Notes :

- (a) Source : SRK (2017). Le total des coûts de production du projet (« operating costs ») s'élève sur toute la durée de vie du projet à 1 498 155 k€ (Tableau 21-14, p. 262). En retranchant de ces coûts le montant des salaires versés (387 493 k€), le montant des CI s'élève à 1 110 651 k€ (sur toute la durée de vie du projet). La valeur de la production est de 3 214 654 k\$ (annexe B), soit 2 922 413 k€ au taux de change d'EUR1=USD 1,1 retenu par SRK.
- (b) Les CI adressées à la production locale ont été estimées par DME sur la base de SRK (2017) en retranchant des coûts opératoires hors salaires les énergies fossiles, les explosifs, les consommables de laboratoire, le coût des licences informatiques et les frais de siège. Ce taux de 50% apparaît plutôt faible. Le rapport Deloitte (2018) l'estime plutôt à 75%. Les évaluations des projets nickel en Nouvelle-Calédonie réalisées par le cabinet DME montrent que ces taux sont respectivement de 63%, 71% et 84% pour les trois opérateurs métallurgiques du territoire.
- (c) La productivité moyenne apparente du projet a été calculée en rapportant la valeur moyenne de la production du projet au nombre d'emplois directs fournis par la CMO (750) et que l'on suppose ici en ETP.
- (d) Source : INSEE, Comptes économiques de la Guyane. La productivité moyenne apparente dans l'économie est calculée en rapportant le montant total de la production au total de l'emploi.

Sur la base des paramètres ci-dessus, le **coefficient multiplicateur d'emplois indirects vaut alors 0,534**. Ce coefficient est plus faible que celui prévalant dans l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie (qui est de l'ordre de 1)<sup>1</sup>. L'écart entre les deux coefficients peut s'expliquer, en partie, par des différences entre les tissus industriels calédonien et guyanais ; le premier étant singulièrement plus développé que le second.

1. Source : CEROM (2016)

## ③ Mesure du coefficient multiplicateur d'emplois induits

Les emplois induits sont les emplois concernés par la consommation finale des revenus générés par les emplois directs et indirects.

La consommation finale des travailleurs du projet (CFp) est supposée proportionnelle aux salaires versés par le projet (Sp) :

$$[8] \quad CFp = cp Sp \quad \text{où } cp \text{ figure la propension à consommer.}$$

Les revenus perçus par les travailleurs concernés indirectement par le projet peuvent être exprimés en proportion de la production (Yi) à laquelle ils ont participé. Leur demande de consommation finale (Cfi) s'écrit alors :

$$[9] \quad CFi = \mu Yi$$

où  $\mu$  représente le produit scalaire de leur propension à consommer et de la part des salaires dans la production.

Si  $m$  représente le taux d'ouverture apparent de l'économie guyanaise, les effets induits du projet sur la production locale s'écrivent :

$$[10] \quad Yi = \frac{1}{(1-m+\mu)} cp Sp$$

où  $1/(1-m+\mu)$  peut être assimilé au multiplicateur keynésien en économie ouverte (et sans fiscalité).

L'emploi induit concerné par le projet peut être évalué à partir des données du projet et des comptes économiques de la Guyane. La valeur des paramètres figure dans le tableau ci-dessous

## Paramètres entrant dans le multiplicateur d'emplois induits

Paramètres	cp (a)	$\mu$ (b)	m (c)
Valeurs	0,9	0,27	0,235

### Notes :

- (a) Hypothèse. Cette propension est volontairement très élevée et s'applique aux salaires chargés sans tenir compte de l'IRPP.
- (b) Source : INSEE. Ce ratio mesure le poids de la consommation finale des ménages dans le total de la production.
- (c) Source : INSEE. Ce ratio mesure le poids des importations CAF dans le total des ressources en produits.



Sur la base des paramètres présentés à la page précédente, **le nombre d'emplois induits s'élève ici à 243.**

Au total, le nombre d'emplois indirects (400) et induits (243) s'élève à 643, très loin donc des 3 000 annoncés par la CMO. Le coefficient multiplicateur d'emplois indirects et induits dans le cas du projet et en tenant compte du contexte guyanais ressort à 0,86 dans cette approche simplifiée.

La méthode d'évaluation de l'emploi indirect et induit utilisée par DME dans le cadre de cette étude est plus complexe que celle présentée dans cette fiche. Elle s'appuie sur un modèle complet de l'économie guyanaise qui distingue 14 branches productives avec, pour chacune, des productivités apparentes du travail et des taux d'ouverture spécifiques. Les effets d'entraînement intersectoriels sont évalués au moyen d'une matrice input/output contenant 196 relations intersectorielles.

Le coefficient multiplicateur d'emplois calculé dans cette étude à partir du modèle  $MODEM_{GUY}$  ressort à 1,4<sup>1</sup>. Il s'avère nettement inférieur à la valeur retenue par la CMO (coefficient de 4) au moyen de benchmarks internationaux mais qui semblent totalement improbables au regard des réalités économiques guyanaises et des caractéristiques du projet<sup>2</sup>.

1. Selon l'étude réalisée par le CEROM (2016), le coefficient multiplicateur d'emplois indirects et induits dans le secteur du nickel en Nouvelle-Calédonie ressort à 1,7.
2. Source : CMO (2018), « Atelier – Effets sur le développement économique et social de la Guyane », 24/05

# Méthodologie détaillée de l'évaluation

Un projet comme celui de Montagne d'Or génère des emplois indirects et induits dans l'ensemble de l'économie. Ces emplois sont imputables :

- Soit à l'investissement du projet ;
- Soit à son activité en phase de fonctionnement.

Les emplois indirects et induits sont évalués dans MODEM<sub>GUY</sub> au moyen d'une formalisation de type « méthode des effets » (encadré).

## Les emplois indirects

L'investissement du projet MdO constitue une demande de biens d'équipement. Une partie de cette demande sera satisfaite par des importations (par exemple de machines ou de véhicules) ; l'autre partie par une production locale (par exemple dans le secteur de la construction ou encore des services). Ces suppléments de production locale vont se traduire par un supplément de valeur ajoutée dans les secteurs concernés.

Les activités locales entraînées par l'investissement du projet vont exercer, à leur tour, une demande de biens intermédiaires auprès de leurs fournisseurs (par exemple une demande de ciment pour les BTP) et chez les fournisseurs des fournisseurs.

A chaque accroissement de la production locale correspondra un supplément de valeur ajoutée. Cette chaîne d'entraînement ou de « chaîne Léontief » est illustrée page suivante.

## Les emplois induits

Aux effets indirects de l'investissement sur l'emploi s'ajoutent des effets qualifiés « induits » (ou encore de « keynésiens »).

Les effets induits sont générés par la demande de consommation finale des ménages alimentée elle-même par les revenus issus de la valeur ajoutée directe et indirecte. La figure de la fiche H-1-3 illustre la méthode d'évaluation des emplois induits.

### UNE APPLICATION DE LA METHODE DES EFFETS POUR EVALUER L'EMPLOI INDIRECT

Développée historiquement par Chervel et Le Gall (1989) pour la coopération française, la méthode des effets est une version simplifiée et pédagogique d'une modélisation de type Keynes-Léontief. Simple à mettre en œuvre et s'appuyant sur un corpus théorique standard<sup>1</sup>, cette méthode est recommandée par la Commission européenne (2001).

1) Tout choix méthodologique est susceptible en effet de faire l'objet de critiques qui peuvent conduire, le cas échéant, à remettre en cause les résultats obtenus. Pour limiter ces risques, la méthodologie retenue pour évaluer l'impact-emploi doit être la moins originale possible et reprendre, ou du moins s'inspirer très fortement, des techniques reconnues en matière d'évaluation économique. D'autre part, la méthode doit être simple à exposer et à mettre en œuvre. Il importe en effet que la méthode retenue ne soit pas trop complexe. Elle doit pouvoir faire l'objet d'une présentation rapide pour justifier les résultats obtenus. D'autre part, elle doit être facile à mettre en œuvre et recourir le moins possible à des paramétrages « à dire d'experts », toujours susceptibles d'être remis en cause. La méthode des effets n'est certes pas exempte de toute critique, mais elle répond bien aux critères de standardisation et de simplicité requis.



### En phase d'investissement

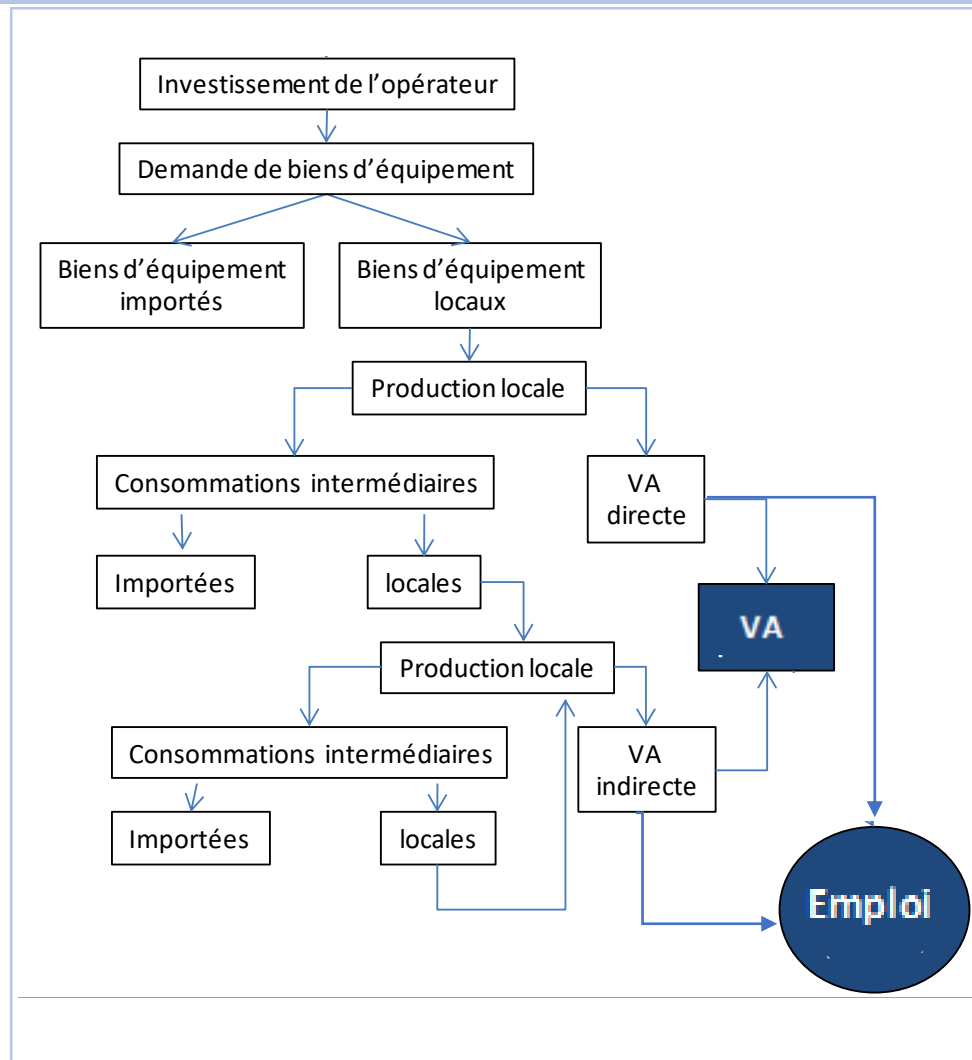
L'investissement du projet MdO constitue une demande de biens d'équipement. Une partie de cette demande sera satisfaite par des importations (par exemple de machines ou de véhicules) ; l'autre partie par une production locale (par exemple dans le secteur de la construction ou encore des services). Ces suppléments de production locale vont se traduire par un supplément de valeur ajoutée dans les secteurs concernés.

Les activités locales entraînées par l'investissement du projet vont exercer, à leur tour, une demande de biens intermédiaires auprès de leurs fournisseurs (par exemple une demande de ciment pour les BTP) et chez les fournisseurs des fournisseurs.

A chaque accroissement de la production locale correspondra un supplément de valeur ajoutée. Cette chaîne d'entraînement ou de « chaîne Léontief » est illustrée ci-contre.

### En phase de production

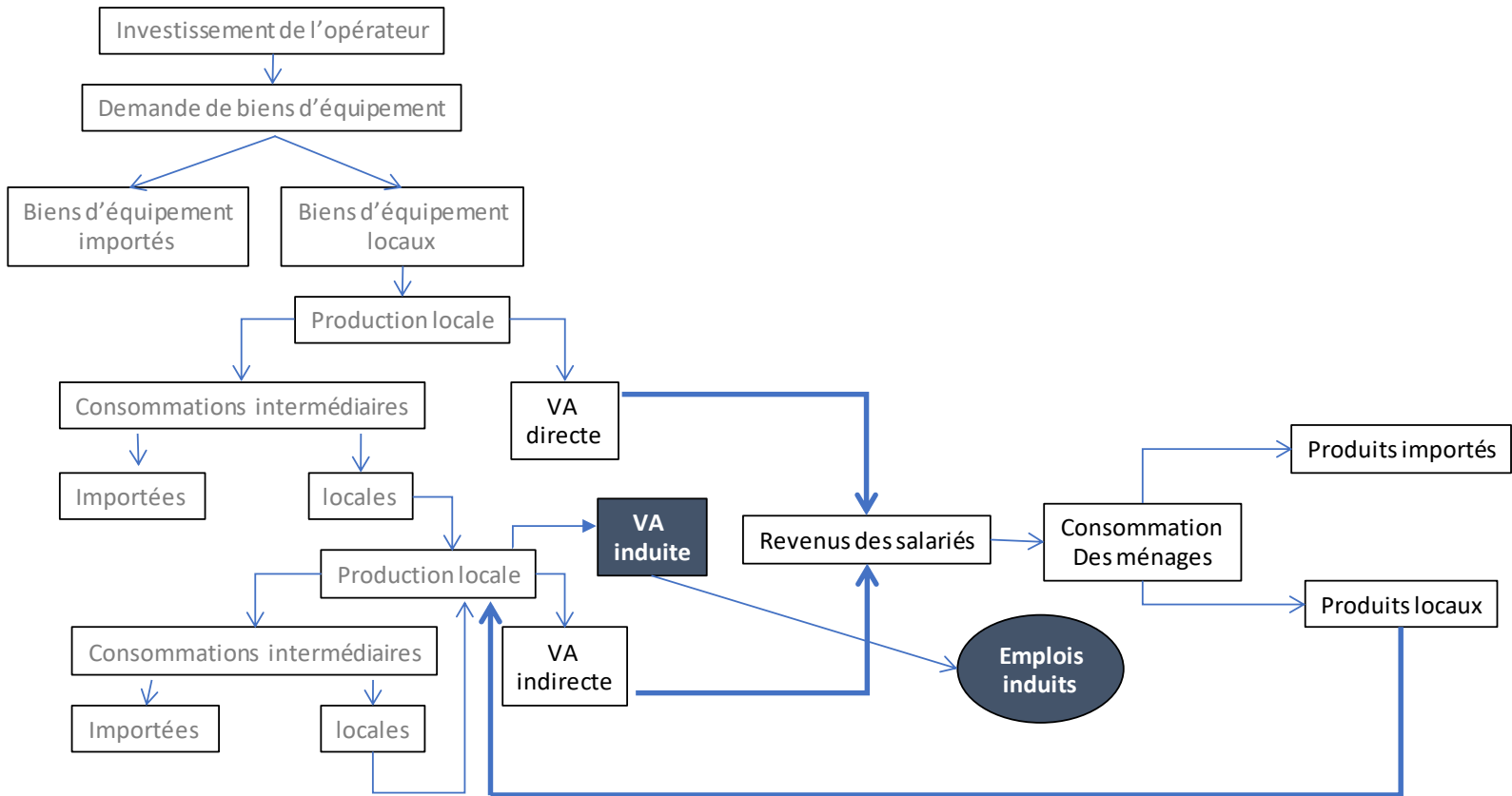
En phase de production, les consommations intermédiaires du projet Mdo constituent une demande de biens et services dont une partie s'adresse à la production locale. Celle-ci engendre des effets d'entraînement de type Léontief dans l'ensemble de l'économie selon un schéma similaire à celui de l'investissement.



Source: DME

## Evaluation de la valeur ajoutée et de l'emploi induit

Aux effets directs et indirects de l'investissement sur l'emploi s'ajoutent des effets qualifiés d'« induits » (ou encore de « keynésiens »). Les effets induits sont générés par la demande de consommation finale des ménages alimentée elle-même par les revenus issus de la valeur ajoutée directe et indirecte. La figure ci-dessous illustre la méthode d'évaluation des emplois induits en phase d'investissement.





# Méthodologie détaillée de l'évaluation

## Le modèle générique d'évaluation des effets d'entraînement sur la valeur ajoutée

Les effets d'entraînement macro-économiques sont évalués à partir d'un modèle de type « Keynes-Léontief ».

L'équilibre emplois-ressources des biens et services s'écrit :

$$[1] Y + M + Mge + F = CI + CFM + CFG + I + X$$

Avec :

Y = production

M = importations CAF

Mge = marges commerciales

F = Fiscalité nette sur les produits

CI = consommations intermédiaires

CFM = consommation finale des ménages

CFG = consommation finale des administrations publiques

I = investissement (FBCF et variations de stocks)

X : exportations

Ces grandeurs, à l'exception des CI, se présentent sous forme de vecteurs colonne où chaque ligne représente un produit. Le bloc des CI prend la forme d'une matrice dont le terme générique  $CI(i,j)$  représente les consommations intermédiaires de la branche j en produit i.

## Evaluation des effets d'entraînement intrinsèques des investissements

On appelle « effets intrinsèques » les effets Léontief de l'investissement du de la CMO sur les postes de l'équilibre. Le modèle d'évaluation des effets intrinsèque sur la valeur ajoutée s'écrit :

$$[2] VA = \sum_{j=1}^n VA_j = \sum_{j=1}^n Y_j - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n CI_{i,j}$$

Où :

$$[3] Y_i = \sum_{j=1}^n a_{i,j} Y_j + \overline{CFM}_i + \overline{CFG}_i + \overline{I}_i + IS_i + \overline{X}_i - M_i - F_i - Mge_i$$

où  $IS(i)$  représente la formation brute de capital fixe de la CMO en produit i. (nb : la barre placée au-dessus d'une grandeur indique que son niveau est fixe, c'est-à-dire tel qu'il figure dans les comptes).

Avec :

$$[4] M_i = m_i[Y_i + M_i]$$

où  $m(i)$  représente la proportion des produits importés dans le total des ressources en produits (Y+M) ;

$$[5] F_i = f_i[Y_i + M_i]$$

Avec :

$f(i)$  = taux apparent de fiscalité sur les produits

$$[6] Mge_i = mge_i[Y_i + M_i]$$

où  $mge(i)$  représente le taux apparent de marge commerciale sur la ressource (Y+M) en produit i.

Les coefficients techniques  $a(i,j)$  sont définis par :

$$a(i,j) = \frac{CI(i,j)}{Y(j)}$$

La valeur ajoutée calculée par l'équation [2] est rapprochée de la VA figurant dans les comptes. La différence entre ces deux grandeurs est la « valeur ajoutée intrinsèque induite en phase d'investissement ».



# Méthodologie détaillée de l'évaluation

## Evaluation des effets indirectes des consommations intermédiaires

Les effets Léontief des consommations intermédiaires sont évalués à partir du modèle constitué par les équations [2] à [6] mais en substituant l'équation [3bis] à l'équation [3] :

$$[3bis] Y_i = \sum_{j=1}^n a_{i,j} Y_j + DI_i + \overline{CFM}_i + \overline{CFG}_i + \overline{I}_i + \overline{X}_i - M_i - F_i - Mge_i$$

Où DI(i) représente les consommations intermédiaires en produit i.

## Evaluation des effets induits des investissements

On appelle induits les effets Keynes-Léontief. Ceux-ci sont calculés en endogénéisant la consommation finale des ménages (CFM) et en modifiant en conséquence l'équation [3] :

$$[3ter] Y_i = \sum_{j=1}^n a_{i,j} Y_j + CFM_i + \overline{CFG}_i + \overline{I}_i + IS_i + \overline{X}_i - M_i - F_i - Mge_i$$

Avec :

$$[7] CFM_i = c_i \frac{\sum_{i=1}^n \overline{CFM}_i}{\sum_{j=1}^n \overline{VA}_j} \sum_{j=1}^n VA_j$$

Où c(i) représente le coefficient budgétaire en produit i.

## Evaluation des effets induits des consommations intermédiaires

Les effets induits des consommations intermédiaires sont évalués en substituant l'équation [3quater] à l'équation [3bis] :

$$[3quater] Y_i = \sum_{j=1}^n a_{i,j} Y_j + DI_i + CFM_i + \overline{CFG}_i + \overline{I}_i + \overline{X}_i - M_i - F_i - Mge_i$$

## Evaluation de l'emploi concerné

Les emplois induits (E), tant par l'investissement que par le fonctionnement sont calculés à partir des valeurs ajoutées induites par branche d'activité :

$$E = \sum_j \frac{VA_j}{e_j}$$

Où le coefficient e(j) représente la productivité moyenne apparente dans la branche j :

$$e_j = \frac{VA_j}{E_j}$$



- Banque mondiale (2017), « Les prix de transfert dans l'industrie minière avec focalisation sur l'Afrique », Groupe de la Banque mondiale, Center for exploration targeting, Mineral and energy development alliance, janvier, 323 p.
- CEROM (2016), « L'impact du nickel en Nouvelle-Calédonie », IEOM, ISEE, AFD.
- Chalmin, P., Jegourel, Y.(2018), « Le projet minier de la Montagne d'Or, Quelles réalités socioéconomiques? », Cyclope, Juin ,46p.
- Chervel, M., Le Gall, M. (1989), Manuel d'évaluation économique des projets, Collection Méthodologie, Ministère de la coopération, 202p.
- Deloitte (2018), « Le potentiel de développement économique durable de la Guyane », novembre, 526.
- INSEE (2016), *Les entreprises en France*, Insee Références, édition 2016.
- International Finance Corporation (2013), « Assessing private sector contributions to job creation and poverty reduction, Janvier,44p.
- Montagne d'Or (2018,a), « Projet de mine d'or en Guyane ; dossier du maître d'ouvrage », Débat public, mars.
- Montagne d'Or (2018,b), « Présentation CMO Atelier Effets sur le Développement Economique et Sociale de la Guyane », Juin,32p.
- SRK Consulting, (2017), « NI 43-101 Technical Report Bankable Feasibility Study Montagne d'Or Project French Guiana. », Avril, 350p.
- SRK Consulting, (2015), « Amended NI 43-101 Technical Report Preliminary Economic Assessment Montagne d'Or Gold Deposit, Paul Isnard Project, Commune of Saint-Laurent-du-Maroni, NW French Guiana. », Juillet, 249p.
- World Wide Fund for Nature, (2017), « Montagne d'or, un mirage économique? », Septembre, 19p.

BTP:	Bâtiments et Travaux Publics
CAPEX :	Capital Expenditure ( dépenses d'investissement)
CA :	Chiffre d'affaires
CAF:	Coûts Assurances et Fret
CI :	Consommation Intermédiaires
CMO :	La Compagnie Minière Montagne d'Or
DME:	Didacticiels et Modélisation Economiques
EBE:	Excédent Brut d'Exploitation
ETP:	Equivalent Temps Plein
INSEE :	Institut national de la statistique et des études économiques
IRPP :	Impôt sur le Revenu des Personnes Physiques,
IS :	Impôts sur les Sociétés
K€	Kilo euro
LoM :	Durée de vie de la mine
MdO :	Montagne d'Or
MO :	Maître d'ouvrage
M€ :	Million d'euros
M\$	Million de dollars
OPEX :	Operational Expenditure ( dépenses d'exploitation)
PIB :	Produit Intérieur Brut
TRE :	Taux de Rentabilité Economique
TRI :	Taux de Rentabilité Interne
VA:	Valeur Ajoutée
VAN :	Valeur Actuelle Nette
WWF	World Wide Fund for Nature



Cette étude économique et prospective du projet Montagne d'Or a été commanditée par le WWF au cabinet DME. Le contenu de ce document a été élaboré par DME en toute indépendance. La présente étude a été réalisée à partir de données d'études publiques et d'observations. De fait, les données utilisées ne sont pas auditées, ni vérifiées. Par conséquent, nous ne sommes pas en mesure de garantir l'exactitude et l'exhaustivité des informations qui nous ont été fournies par les institutions concernées. Les sources sont toujours citées. Les procédures que DME a mises en œuvre en exécution de la présente étude ont été réalisées à la demande du WWF France, dans le cadre d'un contrat avec le WWF France. À ce titre, le cabinet DME n'accepte aucune responsabilité dans le cas où la présente étude devait être remise à des tiers ; ou si des éléments étaient extraits et utilisés en tout ou partie ou pour tout autre motif que ceux expressément et préalablement acceptés par le cabinet DME.

L'analyse économique contenue dans ce rapport est prospective. En raison des incertitudes inhérentes à toute information relative au futur, certaines hypothèses peuvent ne pas se vérifier. Un certain nombre d'événements non anticipés par le cabinet DME peuvent se réaliser et ainsi rendre caduc la présente analyse. Des différences importantes peuvent donc survenir entre les prévisions et les réalisations. En ce qui concerne ces données prévisionnelles, leur exactitude ou leur réalisation, le cabinet DME n'accepte aucune responsabilité.

