

TRAVAIL D'INTERET PROFESSIONNEL

DIPLÔME D'ETAT D'INFIRMIER ANESTHESISTE

**ROLE DE L'INFIRMIER ANESTHESISTE
DANS LA PREVENTION DES
ATELECTASIES PER-OPERATOIRE CHEZ
LES PATIENTS AVEC UN BMI ENTRE 25
ET 30 Kg /m² EN CHIRURGIE
ABDOMINALE SOUS COELIOSCOPIE**

Ecole IADE de Neuilly sur Marne

PROMOTION 2009-2011

RICHET LEMPESEUR

Edwige

Epouse LOUVET

Remerciements

J'aimerai remercier mon mari, pour la patience dont il a fait preuve et son soutien quotidien pendant ces deux ans.

J'aimerai remercier ma famille pour la compréhension et le réconfort qu'elle m'a apportée durant ces deux années.

J'aimerai remercier les IADE avec lesquels j'ai travaillé durant ces deux années ainsi que les formateurs et la directrice de l'école, qui m'ont transmis leurs connaissances et un peu de leur expérience.

J'aimerai remercier mes camarades de promotion pour les bons et les mauvais moments passés ensemble qui feront de ces deux ans des années mémorables.

Et j'aimerai remercier tout particulièrement ma directrice de mémoire pour le temps qu'elle m'a consacré pour mener ce travail à bien.

Sommaire

Glossaire.....	Erreur ! Signet non défini.
Introduction	5
Problématique	7
Hypothèse.....	8
I. Cadre conceptuel.....	9
A. Physiologie respiratoire	9
1. Mécanique respiratoire	9
2. Volumes respiratoires	10
3. Echanges gazeux	12
B. Ventilation artificielle et modes ventilatoires	15
1. Un peu d'histoire	15
2. Le principe de la ventilation mécanique.....	15
3. Les mécanismes de la ventilation mécanique.....	16
4. Les quatre grands modes ventilatoires	19
5. Les nouveautés	22
6. Conséquence de la ventilation en pression positive	25
II. Cadre contextuel.....	27
A. L'infirmier(e) anesthésiste diplômé d'état	27
1. Son rôle	27
2. La formation.....	27
3. Les compétences Professionnelles	29
B. L'anesthésie générale et ses modifications respiratoires	30
1. Effet sur la fonction respiratoire.....	30
2. Les atelectasies.....	31
3. Effet sur la fonction respiratoire chez l'obèse	41
4. Complications respiratoires de la chirurgie abdominale	44
III. Enquête, résultats et analyse.....	47
A. Méthode de recueil de données	47

1.	Choix de l’outil	47
2.	Objectif de l’enquête	47
3.	Limite de l’enquête et problèmes rencontrés	47
4.	Méthode.....	48
B.	Présentation des résultats	48
1.	Identification de la population interrogée	48
2.	Utilisation des modes ventilatoires	50
3.	L’origine de leur formation sur les modes ventilatoires.....	54
4.	Connaissances sur les atelectasies au cours de la cœlioscopie.....	55
5.	Connaissances et pratique des manœuvres de recrutement alvéolaire	60
6.	Techniques de recrutement alvéolaire.....	67
7.	Qui décide de réaliser les manœuvres de recrutement alvéolaire ?.....	68
8.	Souhait d’une formation.....	69
9.	Commentaires	69
C.	Analyse et argumentation des résultats	70
1.	Identification de la population interrogée	70
2.	Utilisation des modes ventilatoires	70
3.	L’origine de leur formation sur les modes ventilatoires.....	71
4.	Connaissances sur les atelectasies au cours de la cœlioscopie.....	72
5.	Connaissances et pratique des manœuvres de recrutement alvéolaire	75
6.	Techniques de recrutement alvéolaire.....	78
7.	Qui décide de réaliser les manœuvres de recrutement alvéolaire ?.....	79
8.	Souhait d’une formation.....	79
D.	Comparaison des résultats avec mon hypothèse de travail.	80
IV.	Conclusion.....	82
	Annexe N°1	Erreur ! Signet non défini.
	Bibliographie.....	Erreur ! Signet non défini.

Introduction

Infirmière en réanimation et en salle de surveillance post interventionnelle pendant 10 ans, j'ai toujours été intéressée par la ventilation mécanique et ses répercussions. Les surinfections bronchiques consécutives à des atélectasies sont fréquentes et m'ont toujours interpellée.

Je me souviens d'une patiente, lors de mon premier stage, opérée d'une tympanoplastie et ventilée pendant plus de 3 heures. Elle pesait 83Kg pour 1m60 (BMI=32.4) et sa saturation préopératoire était de 97% d'oxygène en air ambiant. Au réveil, après son extubation, sa saturation n'était plus que de 93% sous 4 litres par minute d'oxygène et cela éveilla ma curiosité. Le Médecin anesthésiste réanimateur et l'infirmière anesthésiste m'ont expliqué que, vu son poids et la durée de l'intervention, des atélectasies s'étaient certainement formées et permettaient d'expliquer la désaturation postopératoire. Je me suis alors demandée comment les atélectasies auraient pu être prévenues pendant cette anesthésie.

Au cours des études d'IADE, la physiologie respiratoire, les modes ventilatoires et leurs conséquences font partis du programme. A cette occasion sont abordées les manœuvres de recrutement alvéolaire permettant de prévenir les atélectasies. Malheureusement les détails de ces techniques et leurs conditions de réalisation ne nous sont pas décrites.

J'ai donc recherché auprès des professionnels, lors de mes stages, des explications plus précises mais je fus rapidement confrontée à des interrogations plus grandes encore. Ces pratiques sont souvent réservées à la chirurgie thoracique ; pourquoi ? Les techniques sont très différentes d'un professionnel à l'autre ; Quelles sont les bonnes pratiques ? Et surtout qu'elles sont leurs intérêts, leurs surveillances et leurs complications.

C'est pourquoi, pour ce travail de recherche j'ai choisi de traiter l'intérêt des manœuvres de recrutement alvéolaire au cours des interventions sous anesthésie générale en ventilation contrôlée chez le patient en surcharge pondérale en chirurgie abdominale sous cœlioscopie.

Pour essayer de répondre à ces questions je vais m'attacher à définir la physiologie respiratoire et les principes de la ventilation mécanique.

Dans un deuxième temps, je replacerai ces connaissances dans le contexte de l'anesthésie et plus précisément chez l'obèse en chirurgie abdominale sous cœlioscopie. J'expliquerai la physiologie des atélectasies et leurs moyens de prévention.

Pour finir je vais essayer de faire l'état des lieux des pratiques et des connaissances, auprès des IADE à travers un questionnaire.

Problématique

Pendant mon stage de spécialité en chirurgie thoracique, j'ai constaté que la pratique des manœuvres de recrutement alvéolaire était très variable d'une personne à une autre. De plus, il m'a semblé que les IADE, travaillant dans cette spécialité, étaient peu ou pas sensibilisés à la prévention des atélectasies.

Je me suis demandé comment, dans une spécialité courante comme la chirurgie abdominale sous cœlioscopie, connue comme grande pourvoyeuse d'atélectasies, la prévention de celles-ci était réalisée. Je voulais aussi savoir si le terrain, comme les patients avec un BMI entre 25 et 30 kg/m², influençait la prise en charge ventilatoire des patients.

Je me suis donc documentée sur les différentes manœuvres de recrutement alvéolaires (MRA) référencées. J'ai pu remarquer que les atélectasies en anesthésie sont un sujet débattu depuis à peine une dizaine d'années et que leur prévention est un concept assez récent. Je me suis interrogée sur le rôle de l'IADE dans l'utilisation des différentes techniques de ventilation proposées aujourd'hui pour minimiser les atélectasies en per-opératoire.

Enfin, je me suis demandée si une formation spécifique afin de sensibiliser les IADE et de généraliser ces pratiques, serait un bénéfice pour le patient.

Ma problématique est donc :

Quel est le rôle de l'IADE dans la prévention des atélectasies per-opératoire chez les patients ayant un BMI entre 25 et 30 kg/m² en chirurgie abdominale sous cœlioscopie ?

Hypothèse

Les études d'IADE nous permettent d'approfondir les connaissances sur : la physiologie respiratoire, les spécificités des différents modes ventilatoires, les chirurgies et les terrains. Par conséquent l'IADE est habilitée à pratiquer un certain nombre de gestes techniques. Elle acquiert de l'autonomie, en matière de ventilation en anesthésie ce qui lui permet de participer activement à la conduite et à la surveillance d'un patient intubé ventilé sous anesthésie générale.

L'anesthésie générale, la ventilation mécanique, la chirurgie abdominale, la cœlioscopie et le surpoids entraînent des modifications respiratoires et des retentissements qui ne sont pas négligeables. La méconnaissance des techniques de prévention des atélectasies et de recrutement alvéolaire entraîne des conséquences délétères chez les patients sous anesthésie générale. Une formation spécifique est nécessaire pour sensibiliser les IADE à ces nouvelles pratiques.

Il est du rôle de l'IADE, de prévenir les atélectasies en per-opératoires et de pratiquer les MRA, en collaboration avec le Médecin Anesthésiste Réanimateur.

Compte tenue de ces connaissances acquises mon hypothèse de travail sera :
« Dans le cadre de la chirurgie abdominale sous cœlioscopie, chez les patients ayant un BMI entre 25 et 30kg/m², les manœuvres de recrutement alvéolaire sont pratiquées selon les bonnes pratiques professionnelles pour prévenir les atélectasies. »

Nous allons maintenant reprendre les connaissances théoriques sur la ventilation et l'anesthésie générale afin de mieux comprendre les mécanismes de formation des atélectasies et leurs moyens de prévention.

I. Cadre conceptuel

A. Physiologie respiratoire^{1 2 3}

1. Mécanique respiratoire⁴

En ventilation spontanée l'action des muscles respiratoires (en particulier le diaphragme) augmente le volume de la cage thoracique et génère une pression négative (inférieure à la pression atmosphérique) dans la plèvre et les alvéoles ce qui permet l'entrée d'air dans les voies aériennes et les alvéoles.

L'expiration est passive, la force de rétraction élastique du poumon étant le moteur de la vidange alvéolaire.

Les mouvements d'air vont dépendre des variations de pression dans la cage thoracique et des variations de volume du poumon qui en découlent.

On distingue deux systèmes agonistes qui vont permettre cette mécanique :

- Le système élastique (la compliance)
- Le système résistif (les résistances)

- o La **compliance** : c'est la force élastique du poumon.

La variation de pression exercée à la surface du poumon par la dilatation de la cage thoracique entraîne une modification de son volume. Lorsqu'aucune pression n'est exercée le volume du poumon revient à sa position de repos.

Cette fonction élastique est étudiée par le rapport entre le volume inspiré et la pression exercée sur le poumon et s'exprime en ml/cmH₂O.

¹ A. CUVILLON, M. DEHARO, R. COHENDY, *Physiopathologie de la ventilation mécanique*, Ventilation mécanique à l'usage des infirmières de réanimation, SFISI Sauramps médical 2002

² Norbert ROEWER, Holger THIEL, *Modes ventilatoires*, Atlas de poche d'anesthésie, FLAMMARION 2005

³ Bernard DALENS, *physiologie respiratoire en anesthésie*, traité d'anesthésie générale, groupe de liaison S.A., ARNETTE, 2004, 129-143.

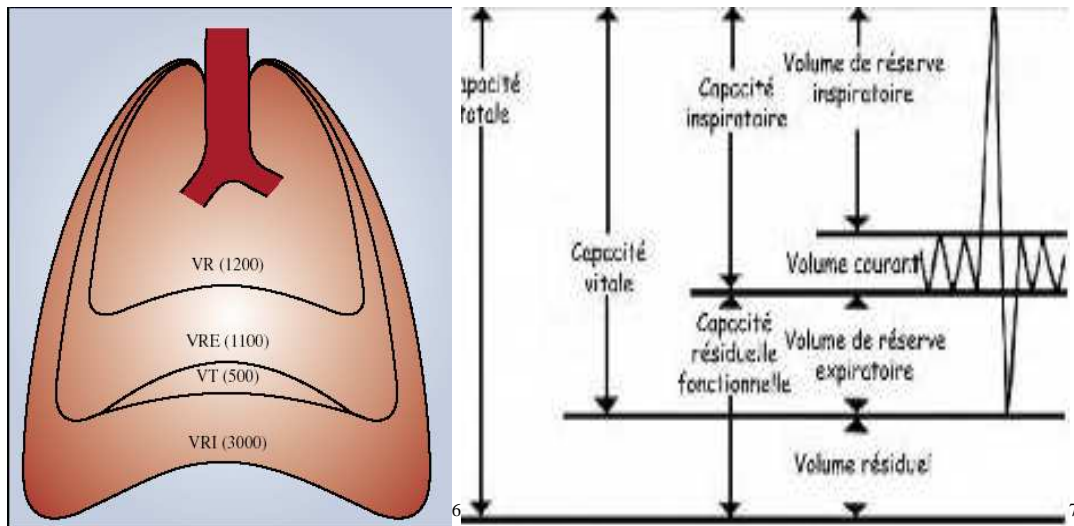
⁴ Pr. P. Feiss, *Les modes ventilatoires*, Service d'Anesthésie- Réanimation
http://www.medecine.unilim.fr/formini/anesthesie/iade/modes_ventilatoires.pdf

- Les **résistances** : c'est la résistance à l'écoulement du flux d'air dans les voies aériennes.

Elles vont varier en fonction du type de débit : laminaire (bronches) ou turbulent (trachée, sonde d'intubation, raccord).

2. Volumes respiratoires⁵

Les volumes pulmonaires varient selon la corpulence des individus, leur âge, leur sexe. On distingue les volumes mobilisables (dynamique) et les volumes non mobilisables (statique).



Les volumes dynamiques :

- **Volume courant (Vt) : 500ml**

C'est le volume d'air mobilisé lors d'un cycle respiratoire de repos.

- **Volume de réserve expiratoire (VRE) : 1500ml**

Volume d'air expiré au delà d'une expiration normal, lors d'une expiration forcée.

- **Volume de réserve inspiratoire (VRI): 2500ml**

Volume d'air inspiré au delà d'une inspiration normal, lors d'une inspiration forcée.

⁵ Bernard DALENS, *physiologie respiratoire en anesthésie*, traité d'anesthésie générale, groupe de liaison S.A., ARNETTE, 2004, 129-143.

⁶ Cours Dr DENANTE du 05/12/2009

⁷ Drager Medical, *Ventilation en anesthésie guide de poche*, édition n°1 septembre 2007

- **Capacité vitale (CV):** 4500ml

C'est le volume d'air maximum mobilisé en passant d'une inspiration forcée à une expiration forcée.

Les volumes statiques :

- **Volume résiduel (VR) :** 1500ml

C'est un volume non mobilisable, c'est le volume d'air restant dans les poumons après une expiration forcée.

- **Capacité résiduelle fonctionnelle (CRF) :** 3000ml

C'est le volume d'air présent dans les poumons à la position d'équilibre entre les forces d'élasticité thoracique et de rétraction pulmonaire. C'est le volume d'air présent dans les poumons à la fin d'une expiration normale.

- **Capacité pulmonaire totale (CPT) :** 6000ml

Volume maximum d'air présent dans les poumons après une inspiration forcée.

- **Le volume de fermeture :**

C'est le volume pulmonaire en dessous duquel il y a une fermeture de certains territoires alvéolaires. Lorsque le volume de fermeture dépasse le volume courant, l'inspiration normale ne permet pas d'apporter un volume suffisant pour ouvrir les territoires pulmonaires concernés. Ils restent donc fermés lors du cycle respiratoire. C'est la cause de véritables atélectasies.

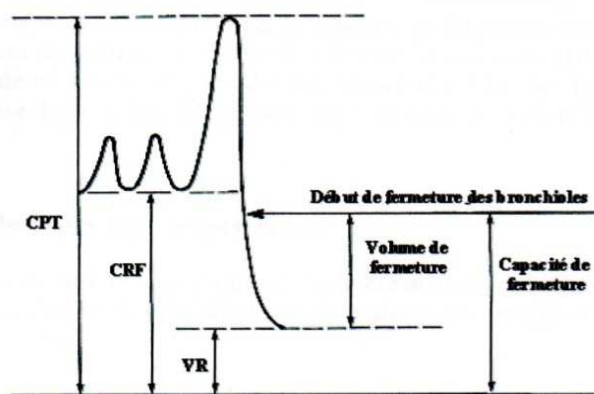


Figure 11 : Le volume de fermeture se trouve dans le volume de réserve expiratoire chez le sujet jeune normal.

8

3. Echanges gazeux^{9 10}

L'air mobilisé à chaque mouvement respiratoire (V_t) est réparti dans l'ensemble du poumon. Une partie (les 2/3) va dans les alvéoles, zone participant aux échanges gazeux (ventilation alvéolaire ou VA) et une partie (le 1/3) va dans les zones ne participant pas aux échanges gazeux (espace mort ou VD).

Les échanges gazeux entre alvéoles et capillaires dépendent de la ventilation alvéolaire, de la perfusion pulmonaire, mais aussi du gradient de pression en gaz (O_2 , CO_2 , N_2O) entre l'alvéole et le capillaire.

o **La ventilation alvéolaire (VA)**

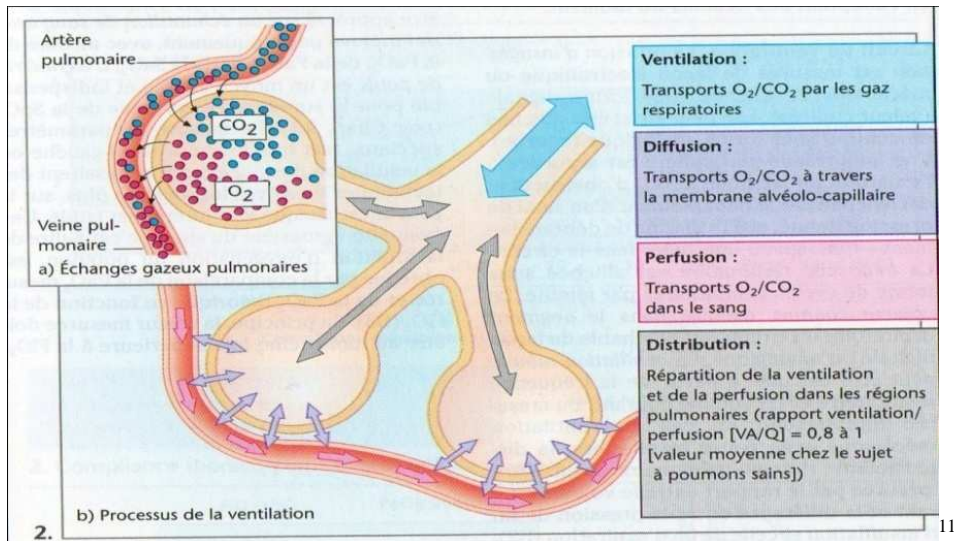
C'est la quantité d'air atteignant l'alvéole à chaque cycle respiratoire. Elle équivaut à la quantité d' O_2 transportée jusqu'aux alvéoles et la quantité de CO_2 transportée des alvéoles vers l'air ambiant. Elle se définit par $VA = FR \times (V_t - VD)$

La captation d' O_2 dépend de la surface d'échange gazeux, c'est-à-dire le nombre d'alvéoles ouverte en fin d'expiration.

⁸ Pr. P.Feiss, *Les effets de l'anesthésie sur la ventilation*, Université de LIMOGES
http://www.unilim.fr/medecine/formini/anesthésie/des/anesthésie_ventilation.htm

⁹ Professeur Laurent BAUD, *Physiologie respiratoire, les échanges gazeux alvéolo-capillaires*, Université pierre et marie Curie, Mise à jour: Janvier 2003.
http://www.chusa.jussieu.fr/pedagogie/pcem2/physio/respiration_2.pdf

¹⁰ Bernard DALENS, *physiologie respiratoire en anesthésie*, traité d'anesthésie générale, groupe de liaison S.A., ARNETTE, 2004, 129-143.



○ La perfusion pulmonaire ¹²

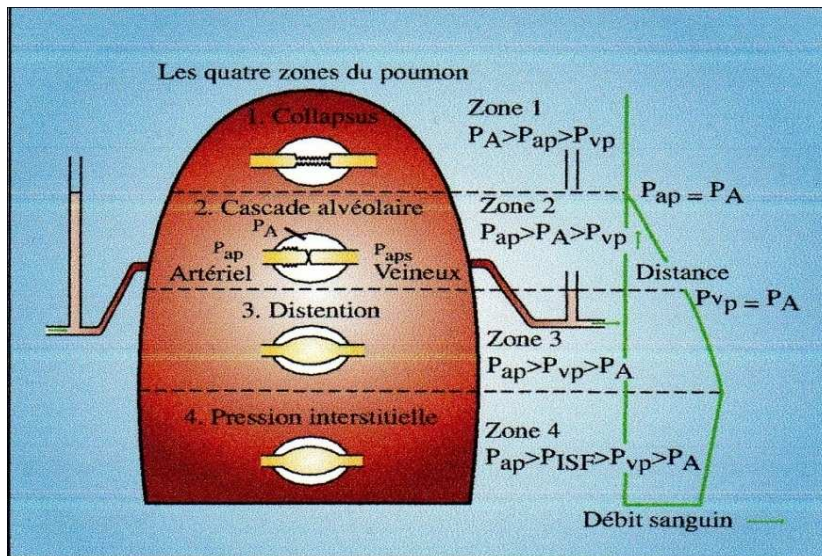
West a défini quatre zones où la distribution du flux sanguin dans le poumon varie, chez le patient en position verticale :

- **Zone 1 :** la pression alvéolaire dépasse les pressions artérielles et veineuses. Le débit sanguin est nul. C'est l'effet espace mort : zone pulmonaire bien ventilée et mal perfusée.
- **Zone 2 :** la pression artérielle pulmonaire dépasse la pression alvéolaire. Le débit sanguin dépend de la différence entre la pression artérielle pulmonaire et la pression des voies aériennes, et augmente en descendant dans les territoires les plus déclives.
- **Zone 3 :** la pression artérielle pulmonaire est supérieure à la pression veineuse, elle-même supérieure à la pression alvéolaire. Le débit est donc homogène et dépend de la différence entre la pression artérielle et la pression veineuse.
- **Zone 4 :** la pression interstitielle pulmonaire devient importante par diminution de la compliance pulmonaire. Il y a diminution du débit sanguin. C'est une zone

¹¹ Norbert ROEWER, Holger THIEL, *Modes ventilatoires*, Atlas de poche d'anesthésie, FLAMMARION 2005

¹² Bernard DALENS, *physiologie respiratoire en anesthésie*, traité d'anesthésie générale, groupe de liaison S.A., ARNETTE, 129-143. 2004

pulmonaire bien perfusée et mal ventilée : C'est l'effet shunt. (zone d'atélectasie)



● **Figure 16 Schématisation de la distribution du flux sanguin du poumon en position verticale : sur un poumon de 30 cm de hauteur, la différence de pression hydrostatique sanguine entre la base et le sommet est de 23 mmHg**

13

Après avoir défini ces différentes zones de perfusion pulmonaire il faut rajouter qu'une partie du débit cardiaque ne participe pas aux échanges gazeux, on appelle cela le shunt.

- Le shunt physiologique (3% du débit cardiaque) : la circulation bronchique se jette dans la veine pulmonaire sans avoir été oxygénée.
- Le shunt droite-gauche (présent dans certains cas pathologiques) : c'est le passage du sang directement des cavités droites vers les cavités gauches (persistance du foramen ovale encore appelé communication inter auriculaire).

Lorsque la quantité de sang non oxygéné rejoignant la veine pulmonaire dépasse 10% du débit cardiaque cela entraîne une hypoxémie.

○ **L'espace mort (VD)** a deux définitions :

- Espace mort anatomique (environ 2ml/Kg). C'est le volume d'air contenu dans l'ensemble des voies aériennes ne participant pas à l'hématose.

¹³ Bernard DALENS, *physiologie respiratoire en anesthésie*, traité d'anesthésie générale, groupe de liaison S.A., ARNETTE, 129-143. 2004

- Espace mort physiologique. C'est l'association du volume de l'espace mort anatomique et du volume des alvéoles dans lesquelles les échanges se font mal.

Après avoir défini la fonction respiratoire et son fonctionnement nous allons maintenant pouvoir étudier le moyen de la suppléer en cas de défaillance : la ventilation mécanique.

B. Ventilation artificielle et modes ventilatoires

1. Un peu d'histoire^{14 15}

Le premier ventilateur par application d'une pression externe est arrivé en 1876 mais, le premier « respirateur » d'anesthésie apparaît en 1902 (appareil permettant un mélange et un dosage de l'oxygène, du chloroforme et de l'éther), en ventilation manuelle. C'est au cours de l'épidémie de poliomyélite, en 1928, que les respirateurs de longue durée font leur apparition et permettent l'évolution de la ventilation mécanique.

Les ventilateurs d'anesthésie ont, depuis, évolué mais ne comportaient encore que très récemment (2000) un seul mode ventilatoire : la ventilation contrôlée. Les progrès sur les différents modes ventilatoires en réanimation, la meilleure maîtrise de la physiologie respiratoire et des conséquences de l'anesthésie sur celle-ci, ont permis, depuis, l'arrivée de stations d'anesthésie plus performantes. Elles possèdent de nombreux modes ventilatoires.

2. Le principe de la ventilation mécanique

La ventilation artificielle du patient permet le maintien de la fonction respiratoire et des échanges gazeux tout au long de l'acte chirurgical.

Le principe de la ventilation mécanique est l'insufflation d'un mélange gazeux contrôlé, dans les voies aériennes du patient. La pression d'insufflation est positive et son niveau dépend du mode ventilatoire choisi, des forces élastiques (compliance) et des forces résistives (résistances) du système thoraco-pulmonaire.

¹⁴ C. CHOPIN, *L'histoire de la ventilation mécanique : des machines et des hommes*, Réanimation 16, 2007, 4-12

¹⁵ S.Jaber, X. Capdevila, JJ. Eledjam, *Le respirateur et la ventilation en anesthésie*, CHU MONTPELLIER, 2006
http://www.reanord.org/doc/enseignement/des/2008_janvier/ventilateur.pdf

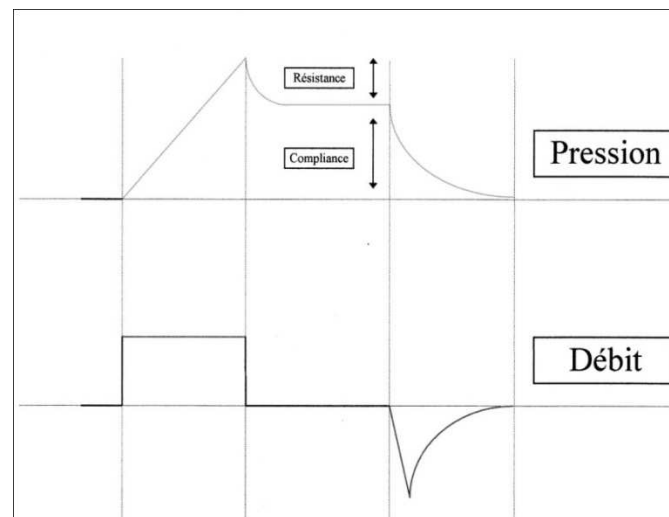
L'expiration reste passive en faisant appel à la force de rétraction élastique du poumon.

Il y a deux mécanismes à distinguer dans le fonctionnement des ventilateurs.^{16 17}

3. Les mécanismes de la ventilation mécanique

○ **Les réglages en volume (ventilation Volumétrique)¹⁸**

Dans ce cas, le ventilateur délivre un volume à débit constant (schéma ci dessous). Le volume demandé et réglé par l'utilisateur, est délivré quelque soit le niveau de résistance ou de la compliance du patient. La pression d'insufflation va refléter le niveau de résistance ou de compliance du patient (schéma page suivante).



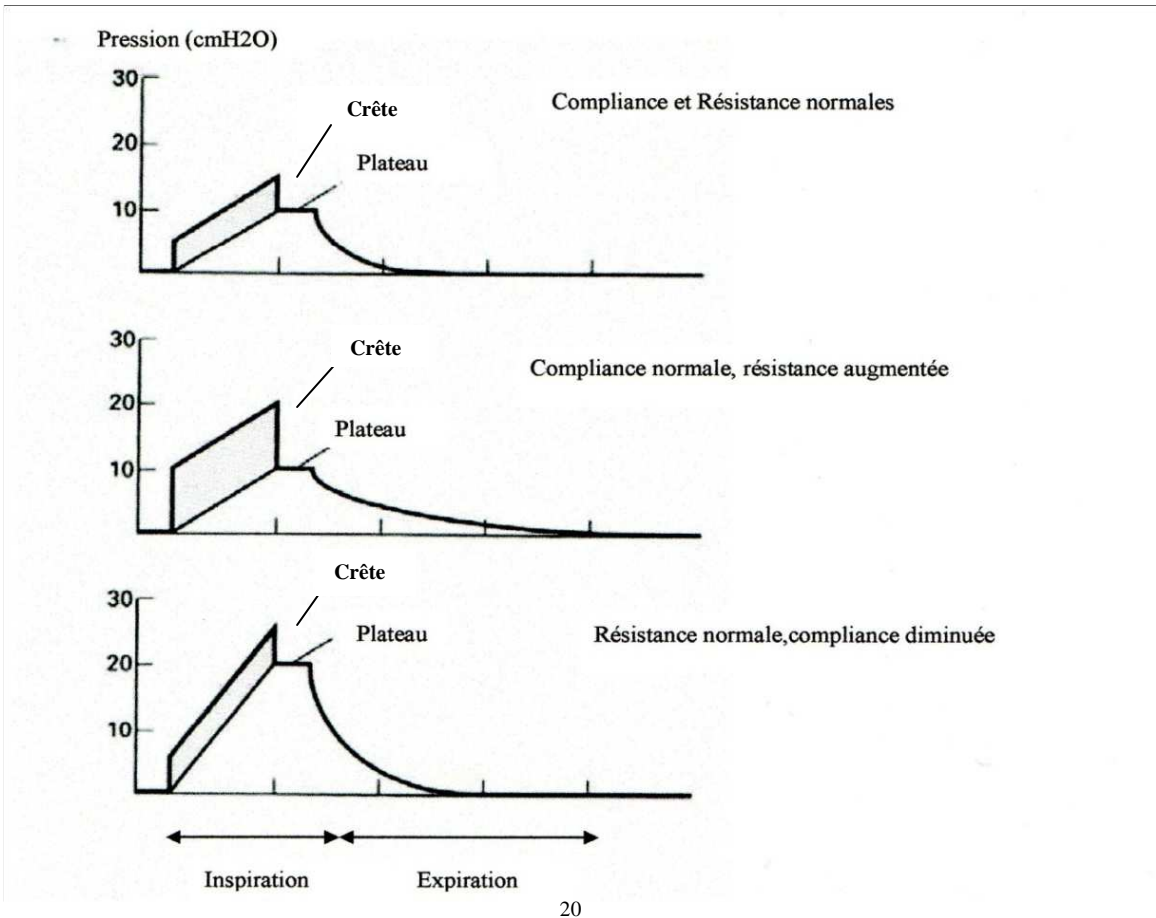
19

¹⁶ JJ. Rouby, *Modes ventilatoires*, institut d'anesthésie réanimation de Paris ile de France, 2008.

¹⁷ L. Beydon, J.L.Bourgain, *Les different modes ventilatoires en anesthesia: intérêt et limites*, JEPU 2003

¹⁸ Pr. P. Feiss, *Les modes ventilatoires*, Service d'Anesthésie- Réanimation
http://www.medecine.unilim.fr/formini/anesthesie/iade/modes_ventilatoires.pdf

¹⁹ T. PENSEYRES, *les modes ventilatoires*, ICUS SI, novembre 2004



A partir de la courbe de pression d'insufflation il faut distinguer :

- La pression de crête lors de l'insufflation correspond au remplissage rapide des alvéoles les moins compliantes.
- La pression de plateau, ou pression télé expiratoire correspond à la pression qui règne dans les alvéoles lorsque le débit est nul.

- **Avantage :**

Le volume courant est constant en l'absence de fuite

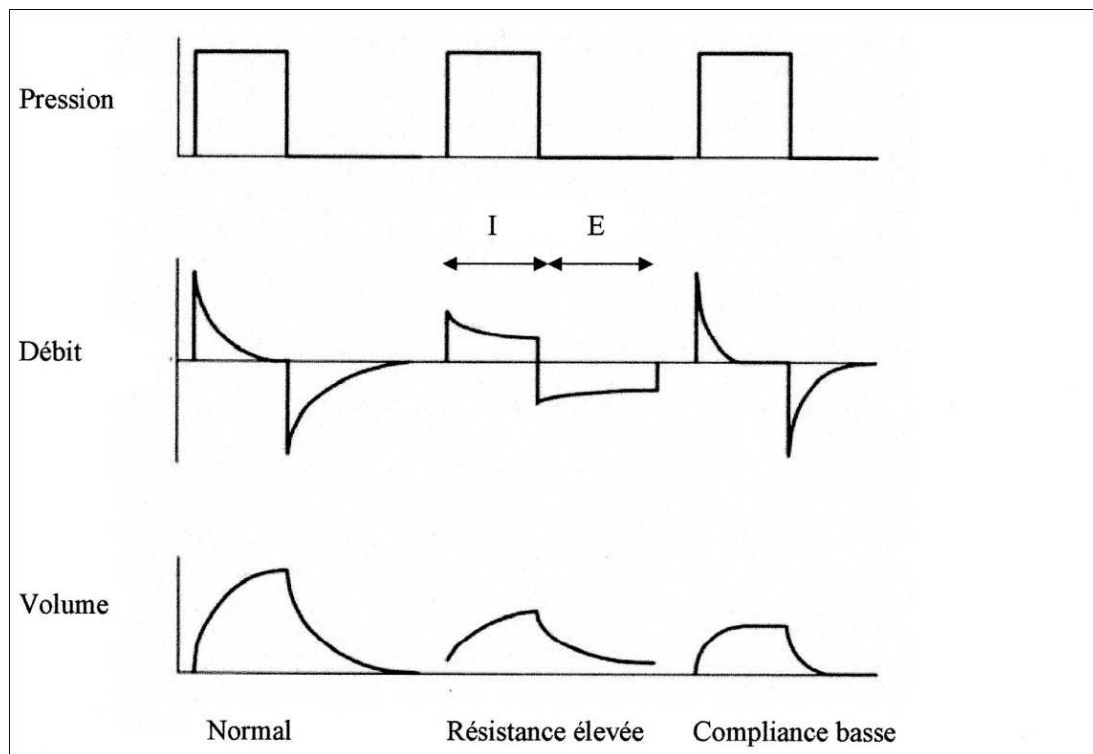
- **Inconvénient :**

La diminution de la compliance entraîne une élévation des pressions de crête alvéolaire et majore le risque de barotraumatisme.

²⁰ Pr. P. Feiss, *Les modes ventilatoires*, Service d'Anesthésie- Réanimation
http://www.medecine.unilim.fr/formini/anesthesie/iade/modes_ventilatoires.pdf

○ **Les réglages en pression positive (ventilation Barométrique)** ²¹

Dans ce cas, le ventilateur génère une pression constante réglée par l'utilisateur pendant la durée de l'inspiration. Le volume insufflé avec un débit décélérant, varie en fonction de la résistance et de la compliance du patient (schéma ci dessous).



• **Avantages :**

- Moins de risque de barotraumatisme.
- Maintien du volume courant en présence d'une petite fuite.
- Volume courant maximum pour une pression donnée.
- Remplissage alvéolaire rapide : amélioration des échanges.

• **Inconvénient :**

Le volume courant varie en fonction des modifications de résistance et de compliance pulmonaire.

²¹ Pr. P. Feiss, *Les modes ventilatoires*, Service d'Anesthésie- Réanimation
http://www.medecine.unilim.fr/formini/anesthesie/iade/modes_ventilatoires.pdf

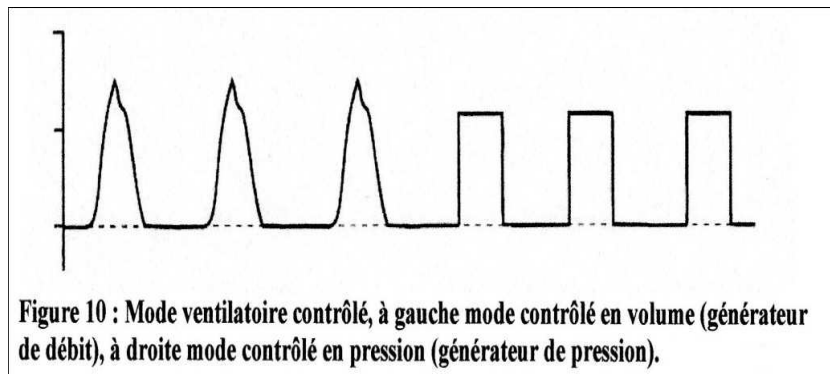
²² Pr. P. Feiss, *Les modes ventilatoires*, Service d'Anesthésie- Réanimation
http://www.medecine.unilim.fr/formini/anesthesie/iade/modes_ventilatoires.pdf

Les appareils modernes peuvent fonctionner en volume et/ou en pression et l'informatique autorise, à partir de ce fonctionnement de base, quatre grandes familles de mode ventilatoire totalement ou partiellement assistés.

4. Les quatre grands modes ventilatoires ²³

○ **Les modes contrôlés (VC) :**

- On impose au patient la fréquence respiratoire et le volume courant réglés par l'opérateur. Le respirateur gère la totalité du travail ventilatoire. (Le patient n'a plus de fréquence respiratoire propre.)
- Ces modes peuvent être à volume contrôlé ou à pression contrôlée (schéma ci-dessous).



24

- **Les réglages** doivent tenir compte des objectifs de la ventilation mécanique et de ses risques : $V_t = 6$ à 8 mL/kg, FR = adapté pour obtenir un volume minute et une P_{etCO_2} acceptable proche de la P_{aCO_2} entre 38 et 42 mmHg.

○ **Les modes assistés contrôlés (VAC) :**

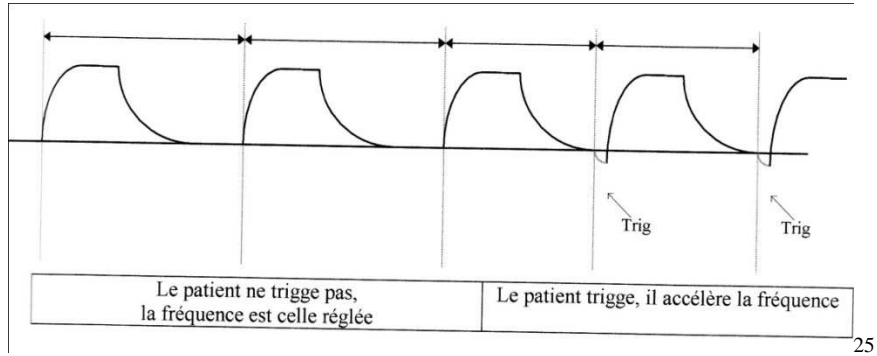
- Le patient participe partiellement ; il est en ventilation contrôlée avec en plus la possibilité de déclencher (grâce au Trigger) des cycles supplémentaires : il peut augmenter la fréquence mais le volume insufflé est imposé (schéma ci dessous).
- **En pression :**

²³ **JJ. Rouby**, *Modes ventilatoires*, institut d'anesthésie réanimation de Paris ile de France, 2008.

<http://institut-anesthesie-reanimation.org/spip.php?article86>

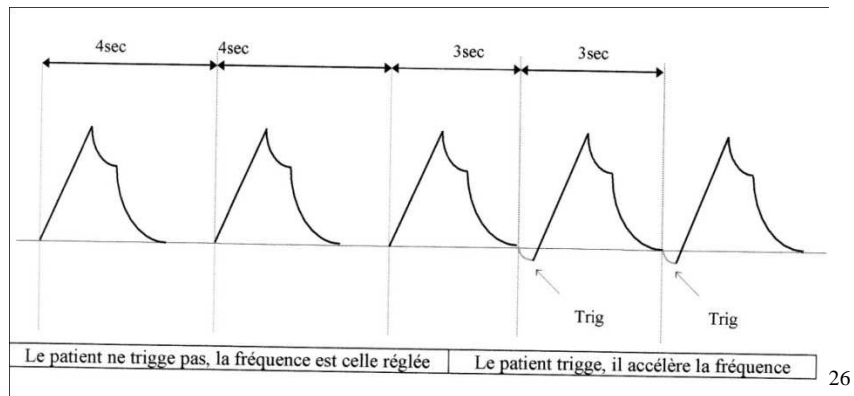
²⁴ **Pr. P. Feiss**, *Les modes ventilatoires*, Service d'Anesthésie- Réanimation

http://www.medecine.unilim.fr/formini/anesthesie/iade/modes_ventilatoires.pdf



25

- **En volume :**

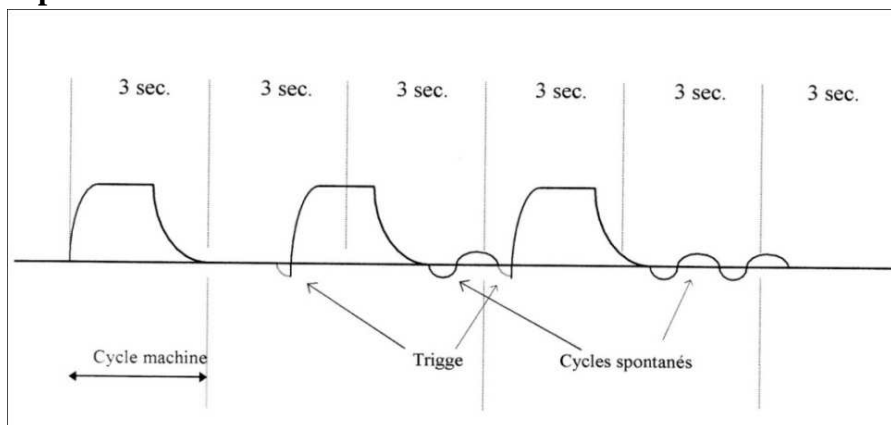


26

- **Les modes assistés contrôlés intermittents (VACI) :**

- Ce mode ventilatoire est défini comme l'interposition de cycles mécaniques (déclenchés par un effort inspiratoire du patient) et de cycles spontanés. Le patient prend une part active à sa ventilation (schéma ci-dessous).

- **En pression :**



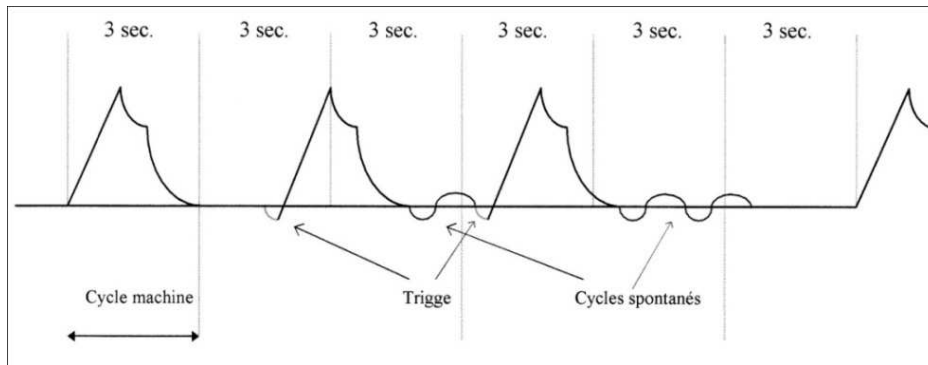
27

²⁵ T. PENSEYRES, *les modes ventilatoires*, ICUS SI, novembre 2004

²⁶ T. PENSEYRES, *les modes ventilatoires*, ICUS SI, novembre 2004

²⁷ T. PENSEYRES, *les modes ventilatoires*, ICUS SI, novembre 2004

- **En volume :**



28

- **Intérêt :**

- Ce mode permet, une diminution des pressions intra thoracique. Il serait susceptible de faciliter le sevrage de la ventilation artificielle par une diminution progressive de la fréquence des cycles assistés.
- Dans ce mode ventilatoire, il est important que le travail respiratoire du patient soit minimal afin de favoriser le sevrage.

- **La ventilation spontanée (VS) :**

Le patient respire seul, la machine n'est là que pour lui apporter une aide en pression lors de ses inspirations car elle est souvent couplé à l'aide inspiratoire.

- **La Pression expiratoire positive (PEEP) ²⁹:**

- C'est une pression résiduelle maintenue au dessus de la pression atmosphérique, dans les voies aériennes en fin d'expiration.

- **Intérêt :**

- Elle permet l'augmentation de la CRF évitant ainsi le collapsus alvéolaire et entraînant un recrutement dans les territoires alvéolaires source d'atélectasies.
- La PEEP à aussi un effet protecteur contre les volotraumatismes en minimisant les lésions dues aux distensions pulmonaires.
- Elle diminue l'effet shunt.

- **Réglage :**

²⁸ T. PENSEYRES, *les modes ventilatoires*, ICUS SI, novembre 2004

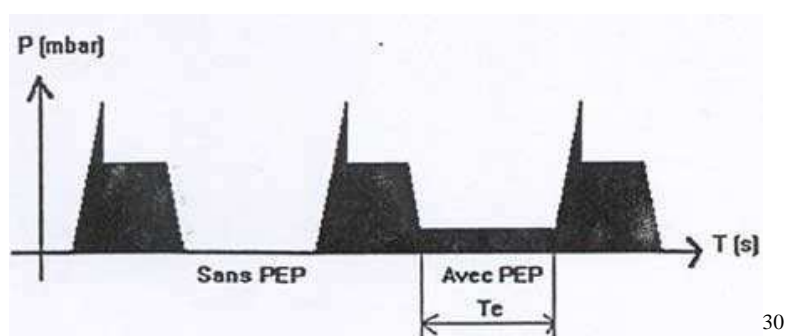
²⁹ G.FRANCOIS, P.CARLI, P.BOULETREAU, J.P.AAUFRAY, *La ventilation artificielle*, Réanimation et médecine d'urgence, 3eme Edition, Masson, mai 1998

- Son réglage se fait sous contrôle hémodynamique. Le mieux est d'avoir une PEEP entre 8 et 15 cmH₂O pour une hémodynamique correcte et une FiO₂ que l'on peut diminuer progressivement en dessous de 50%.

- **Inconvénient :**

L'utilisation d'une PEEP augmente d'avantage les pressions intra thoracique et entraine des conséquences:

- Diminue le débit cardiaque par gêne au retour veineux entrainant une hypotension artérielle.
- Augmente les résistances pulmonaires.
- Gène au remplissage du ventricule gauche.
- Augmente les risques de barotraumatisme.



30

5. Les nouveautés³¹

Ce sont des modes très récents en anesthésie et pas encore disponibles sur toutes les stations d'anesthésie.

- **L'aide inspiratoire (AI)**³²

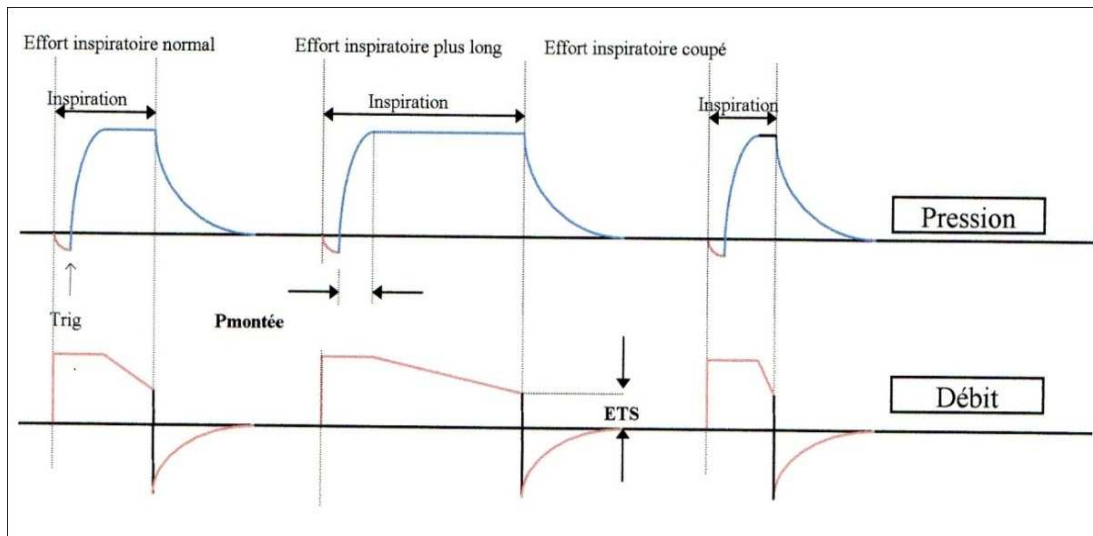
- Chaque cycle déclenché par le patient (Trigger) est assisté par une pression délivrée sous forme de plateau. Elle permet de soutenir une ventilation spontanée insuffisante.
- Le ventilateur a la tâche de reconnaître l'inspiration du patient à l'aide du Trigger. Le seuil de déclenchement est à régler en fonction du patient. Il se règle en mbar (Trigger en pression) ou en L/min (Trigger en débit à réglé entre 3 et 6L/min) en

³⁰ WWW.Infirmier.com

³¹ F.Banchereau, M.Bordes, AM.Cros, *Les nouveaux modes ventilatoires au bloc opératoire*, Journée d'anesthésie réanimation chirurgicale d'Aquitaine, 2003.

³² T. PENSEYRES, *les modes ventilatoires*, ICUS SI, novembre 2004

fonction des machines. Une sensibilité trop basse risque de provoquer des déclenchements inappropriés et une sensibilité trop haute risque de provoquer une augmentation du travail respiratoire du patient et donc un épuisement. Il est donc à régler avec précision.

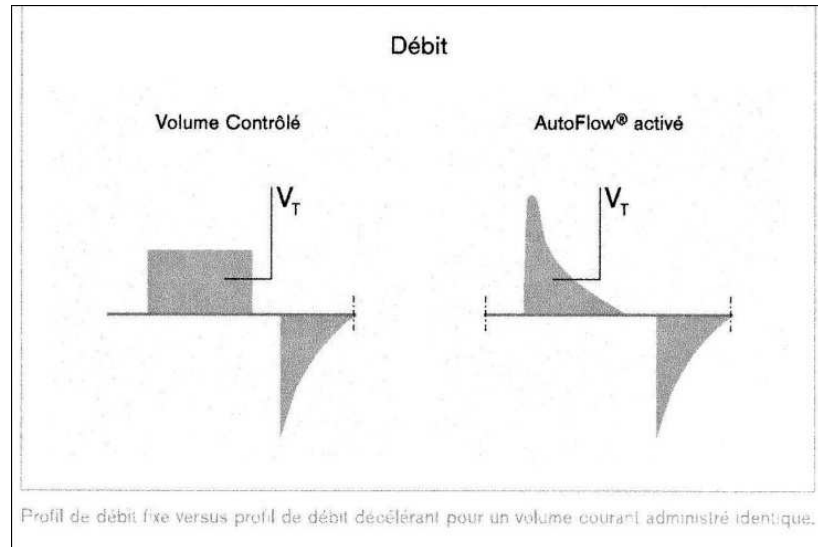


33

- **L'Auto-Flow**³⁴: (ou encore VPC-VG, VCRP, suivant la marque du respirateur)
 - C'est la combinaison d'une ventilation volumétrique et barométrique pour offrir plus de sécurité aux patients. Le respirateur module constamment le débit inspiratoire pour l'adapter à la compliance pulmonaire du patient. Son objectif est alors d'assurer le volume courant (V_t) sans dépasser la pression de crête choisie. Ainsi, lorsqu'il atteint la pression limite, le respirateur va progressivement diminuer le débit inspiratoire pour garder cette pression.

³³ T. PENSEYRES, *les modes ventilatoires*, ICUS SI, novembre 2004

³⁴ Dräger Médical, *AUTOFLOW POUR VENTILATION D'URGENCE & TRANSPORT*, septembre 2010.
http://www.draegermedical.com/media/10/08/10/10081019/autoFlow_br_9066388_fr.pdf



35

- **Avantage :**

- Réduction de la pression de crête au niveau des voies aériennes et diminution des pressions intra thoracique.
- Le patient peut ventiler spontanément à tout moment du cycle respiratoire, sans augmentation de pression, entraînant un confort accru pour le patient.
- Transfert les avantages des modes en pressions contrôlées aux modes en volumes contrôlés
- Maintient du volume courant à un niveau stable et ajuste le débit aux besoins du patient.

Nous retiendrons que les modes de ventilation en pression contrôlée n'ont été que récemment mis au point et utilisés en anesthésie. La ventilation en pression contrôlée semble avoir un avantage certain sur la mécanique respiratoire notamment une meilleure ventilation pour une pression d'insufflation donnée et par une meilleure gestion des fuites. L'aide inspiratoire trouve de plus en plus son utilité pendant les phases de l'anesthésie où la ventilation spontanée est insuffisante (induction et maintien de l'anesthésie en ventilation spontanée).

³⁵ **Drager Médical**, *AUTOFLOW POUR VENTILATION D'URGENCE & TRANSPORT*, septembre 2010.
http://www.draegermedical.com/media/10/08/10/10081019/autoFlow_br_9066388_fr.pdf

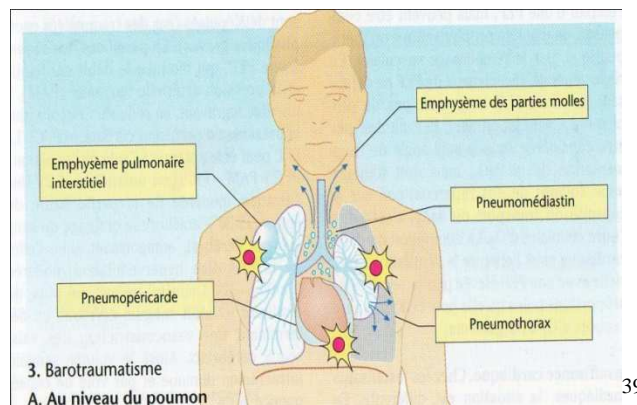
Cette ventilation contrôlée n'est absolument pas physiologique et c'est seulement depuis les années 1980 que l'on commence à parler de complications de la ventilation assistée que nous allons voir maintenant.

6. Conséquence de la ventilation en pression positive^{36 37}

○ Sur le plan respiratoire :

• Les Barotraumatismes :

- Ce sont des lésions de la structure pulmonaire sous l'effet des forces de cisaillement générées par une augmentation brutale des pressions d'insufflation.
- Les lésions observées sont : un pneumothorax, un pneumopéritoine, un pneumomédiastin et un emphysème sous cutané.³⁸



• Les Volotraumatismes :

- Ce sont des lésions de l'épithélium pulmonaire et du surfactant due à la répétition des phénomènes de distension et de fermeture des alvéoles entraînant un étirement de la membrane alvéolo-capillaire. Il a été prouvé que l'utilisation de volumes courants élevés (>10ml/kg) associe une surdistension alvéolaire inspiratoire et un collapsus expiratoire majorant les atélectasies.⁴⁰

³⁶ M. BOUREGBA, F. TECHE, G. BESSE, *Lésions pulmonaires par la ventilation mécanique*, Ventilation mécanique à l'usage des infirmières de réanimation, SFISI Sauramps médical 2002

³⁷ A. CUVILLON, M. DEHARO, R. COHENDY, *Physiopathologie de la ventilation mécanique*, Ventilation mécanique à l'usage des infirmières de réanimation, SFISI Sauramps médical 2002

³⁸ S. RACINE, *cours sur le SDRA*, février 2011

³⁹ Norbert ROEWER, Holger THIEL, *Modes ventilatoires*, Atlas de poche d'anesthésie, FLAMMARION 2005

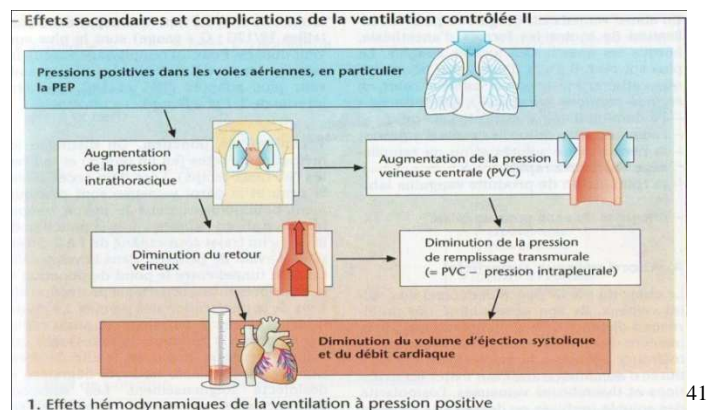
⁴⁰ Pierre MICHELET, Dorothée BLAYAC, *Ventilation artificielle au bloc opératoire, communication scientifiques 2009*, 27eme MAPAR

- Les lésions observées sont : des œdèmes lésionnels par distension alvéolaire, des atélectasies, une réaction inflammatoire.

○ **Sur le plan Hémodynamique :**

Les complications se manifestent en phase d'inspiration, lorsque la pression intra thoracique augmente. Cette augmentation de pression comprime les organes et vaisseaux intra thoraciques (poumons, cœur, aorte, veine cave) et entraîne :

- Une diminution du débit cardiaque entraînant une chute de la Pression Artérielle.
- Une diminution du retour veineux pulmonaire et donc une gêne au remplissage du ventricule gauche.
- Une diminution du retour veineux de l'oreillette droite.
- Une augmentation des résistances de l'artère pulmonaire.



Plus le temps d'exposition à la ventilation mécanique est long, plus les risques de complications sont importants.

En conclusion, la stratégie de ventilation artificielle répond plus que jamais à plusieurs objectifs : le maintien des échanges gazeux, la préservation de la fonction respiratoire et minimiser les retentissements.

L'anesthésie provoque, chez le patient, de nombreux retentissements nécessitant une surveillance spécifique relevant d'une formation particulière. Nous allons donc maintenant exposer les composants de cette formation et les conséquences respiratoires de l'anesthésie.

⁴¹ Norbert ROEWER , Holger THIEL, *Modes ventilatoires*, Atlas de poche d'anesthésie, FLAMMARION 2005

II. Cadre contextuel

A. L'infirmier(e) anesthésiste diplômé d'état

1. Son rôle⁴²

- L'infirmier(e) anesthésiste diplômé d'état est un infirmier spécialisé expert en soins infirmiers dans le domaine de l'anesthésie, de l'urgence, de la réanimation et de la douleur.
- La spécialité a connu une évolution technique et technologique constante depuis plus de 30 ans et cela continue encore aujourd'hui, ce qui oblige l'IADE à rester dans une dynamique d'évolution et de formation continue.
- L'infirmier anesthésiste est garant de la sécurité du patient durant la période anesthésique ; cette lourde responsabilité partagée avec le MAR nécessite compétence et confiance au sein du binôme médecin/infirmier.

Il est soumis à l'ensemble des textes de la profession infirmière.

2. La formation

○ **Législation :**

Le DEIA fut créé par le décret du 17 décembre 1991.

La formation actuelle est réglementée par :

- L'arrêté du 17 janvier 2002. Ce texte définit les missions des écoles, le programme des enseignements, les stages cliniques agréés par les ARS.
- Le code de la santé publique de 2004 relatif à la profession d'infirmière et aux actes professionnels.

○ **Objectif de la formation**⁴³

⁴² **Martine NICOLET**, *L'infirmier anesthésiste*, collection pour les infirmiers dirigée par Edwige MICHEZ, médecine-sciences, Flammarion, janvier 2003.

⁴³ **Ecole d'IADE de Neuilly sur Marne**, *référentiel des objectifs des enseignements théoriques et pratiques*, promotion 2009-2011.

- La formation est de 24 mois à temps plein dans des écoles agréées. Elle comporte 350 heures de théorie par an et 35 semaines de stage par an.

Il s'agit d'une formation professionnelle basée sur la pédagogie d'alternance permettant d'articuler les savoirs théoriques et les savoirs pratiques rencontrés sur les terrains de stages.

La formation théorique et pratique permet à l'étudiant :

- L'acquisition et le partage de valeurs professionnelles
- L'adaptation aux différentes situations de travail
- Le développement d'un esprit critique
- L'enrichissement de leur pratique professionnelle
- La construction d'une identité professionnelle

Un des objectifs de la formation, et pas des moindres, est que l'IADE soit capable de participer à la prise en charge d'un patient quels que soient la technique anesthésique, le terrain, le degré d'urgence et la spécialité.

La physiologie respiratoire, la prise en charge anesthésique de l'obèse et la cœlioscopie sont abordée en 1^{er} année et les objectifs de ces enseignements sont, entre autres, de connaître :

- **Pour la physiologie respiratoire et la régulation de la ventilation :**

- L'anatomie et la physiologie de l'appareil respiratoire.
- La conduite pratique pour les problèmes physiopathologiques rencontrés lors de l'anesthésie.
- La physiologie de la ventilation artificielle par rapport à la ventilation spontanée.
- La surveillance de la ventilation artificielle.
- Les complications liées à la ventilation artificielle et leurs prises en charge.

- **Pour L'obèse :**

- Les principaux troubles observés chez l'obèse et leurs conséquences.
- La prise en charge anesthésique spécifique d'un patient obèse.

- **Pour la chirurgie abdominale et la cœlioscopie :**

- Les particularités et les répercussions physiologiques de la chirurgie abdominale.
- La prise en charge anesthésique pour les interventions en chirurgie abdominale et digestive.
- Les répercussions de la cœlioscopie.
- Les incidents, le monitoring, la surveillance, et la prise en charge anesthésique péri opératoire de la cœlioscopie.
- Les complications per et postopératoire et leurs traitements.

C'est après l'acquisition de ces connaissances et sa pratique sur le terrain que l'IADE acquiert des compétences dans le domaine de l'anesthésie, de l'urgence, de la réanimation et de la douleur. Mais qu'est ce qu'une compétence ?

3. Les compétences Professionnelles

o **D'une manière générale**

- Le terme « compétence » est difficile à définir, on l'emploie, le plus souvent, pour désigner la capacité de remplir adéquatement une tâche, ou dans le sens d'une maîtrise de l'ensemble des connaissances, habiletés et aptitudes requises dans un domaine⁴⁴.
- Guy LEBOTERF, propose une définition : « la compétence est la mobilisation ou l'activation de plusieurs savoirs, dans une situation et un contexte donnés. Il distingue plusieurs types de compétence :
 - Savoir théoriques (savoir comprendre, savoir interpréter),
 - Savoir-procéduraux (savoir comment procéder),
 - Savoir faire-procéduraux (savoir procéder, savoir opérer),
 - Savoir faire-expérientiels (savoir y faire, savoir se conduire),
 - Savoir faire-sociaux (savoir se comporter, savoir se conduire),
 - Savoir faire-cognitifs (savoir traiter de l'information, savoir raisonner, savoir nommer ce que l'on fait, savoir apprendre). »⁴⁵

⁴⁴ **Martine NICOLET**, *L'infirmier anesthésiste*, collection pour les infirmiers dirigée par Edwige MICHEZ, médecine-sciences, Flammarion, janvier 2003.

⁴⁵ **G LEBOTERF**, *De la compétence : « Essai sur un attracteur étrange »*, PARIS, éditions d'organisations, 1995

○ **Sur le plan infirmier**

- Dans objectifs soins de 1997, Mr Montesinos définissait la compétence infirmière : « la compétence de l'infirmier se caractérise par des interactions entre ses aptitudes, ses expériences, ses formations et ses attitudes pour lui permettre d'observer puis de comprendre sa situation de travail puis de juger, de décider et d'agir conformément à la réglementation afin d'apporter aux malades les soins dont ils ont besoins.⁴⁶ »

Nous pouvons, à l'aide de ces deux définitions, comprendre que, de part sa nature, la formation d'IADE permet l'acquisition d'une réelle compétence. Les cours nous permettent l'acquisition du savoir théorique et les stages nous permettent de mobiliser les connaissances dans le but de réaliser les actes nécessaires pour la pratique de l'anesthésie.

Nous allons, maintenant, reprendre ces apports théoriques pour nous permettre de comprendre les spécificités de l'anesthésie générale, de l'obèse et de la chirurgie abdominale sous cœlioscopie.

B. L'anesthésie générale et ses modifications respiratoires⁴⁷

L'anesthésie générale est un état de narcose accompagné d'une diminution des réactions neurovégétatives et d'un relâchement musculaire qui permet l'acte chirurgical. Elle peut entraîner une altération transitoire des fonctions respiratoires en agissant à différents niveaux que nous allons exposer maintenant.

1. Effet sur la fonction respiratoire

○ **Altération de la commande respiratoire**

- Tous les agents hypnotiques et morphiniques (à l'exception de la kétamine) sont dépresseur des centres respiratoires. Ils entraînent une hypoventilation puis une apnée. Ils diminuent également la réponse ventilatoire au CO₂ et à l'hypoxie.
- Les anesthésiques volatiles halogénés entraînent une diminution du V_t et une augmentation de la fréquence respiratoire.

⁴⁶ MONTESINOS A., *la compétence professionnelle de l'infirmière*, objectif soins, février 1997, volume 50.

⁴⁷ Pr. P.Feiss, *Les effets de l'anesthésie sur la ventilation*, Université de LIMOGES
http://www.unilim.fr/medecine/formini/anesthesie/des/anesthesie_ventilation.htm

○ **Effet sur les muscles respiratoires**

- L'anesthésie entraîne un relâchement des muscles (les muscles pharyngolaryngés, le diaphragme) qui conduit à une obstruction des voies aériennes supérieures et à une diminution de l'expansion thoracique.

○ **Effet sur les volumes pulmonaires**

- Il y a une diminution de la CRF de l'ordre de 15 à 20% dans les premières minutes de l'anesthésie. Cette diminution amène le volume courant dans le volume de fermeture et entraîne des micro atelectasies dans les régions déclives et basales des poumons.

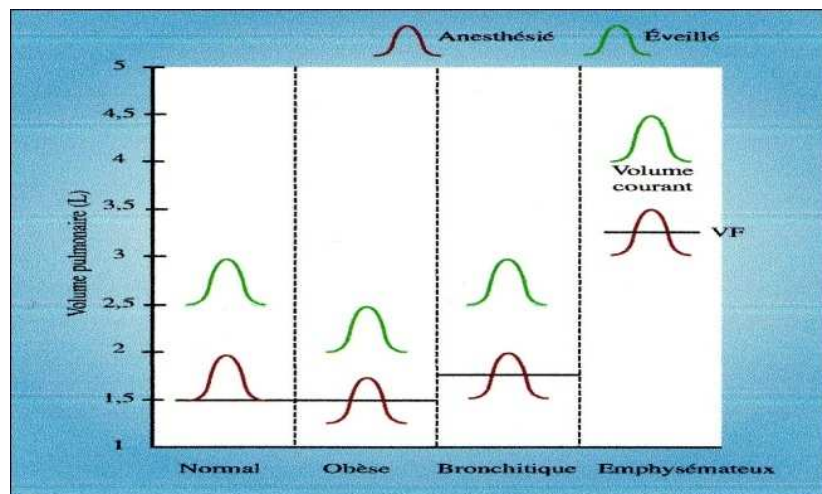


Figure 14 Volume courant chez le sujet normal, l'obèse, le bronchitique et l'emphysémateux : l'anesthésie diminue le volume courant dans tous les cas mais, en cas de pathologie associée, le volume courant se rapproche du volume de fermeture (48)

48

La formation d'atelectasies lors de l'induction de l'anesthésie générale a été objectivée depuis 1985 par plusieurs études tomodensitométriques^{49 50}. Nous allons maintenant définir ce qu'est une atelectasie afin de comprendre leurs mécanismes et pouvoir prévenir leur apparition.

2. Les atelectasies

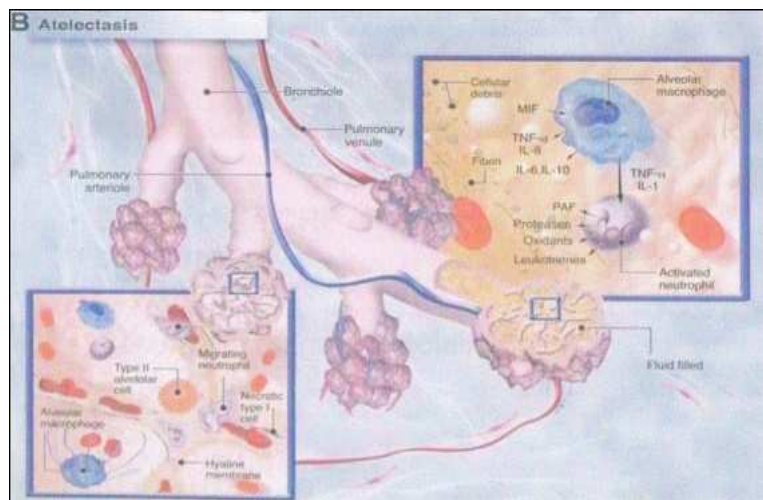
○ **Définition**

⁴⁸ Bernard DALENS, *physiologie respiratoire en anesthésie*, traité d'anesthésie générale, groupe de liaison S.A., ARNETTE, 2004, 129-143.

⁴⁹ Brismar B, Hedenstierna G, Lundquist H, Strandberg A, Svensson L, Tokies L., *Pulmonary densities during anesthesia with muscular relaxation. A proposal of atelectasis*. Anesthesiology 1985 ; 62 : 422-48

⁵⁰ Rothen HU, Sporre B, Engberg G, Wegenius G, Hedenstierna G., *Reexpansion of atelectasis during general anaesthesia may have a prolonged effect*, Acta Anaesthesiol Scand 1995 ; 39 : 118-25

Une atélectasie est le collapsus d'une alvéole pulmonaire entraînant une absence d'échange gazeux à ce niveau.



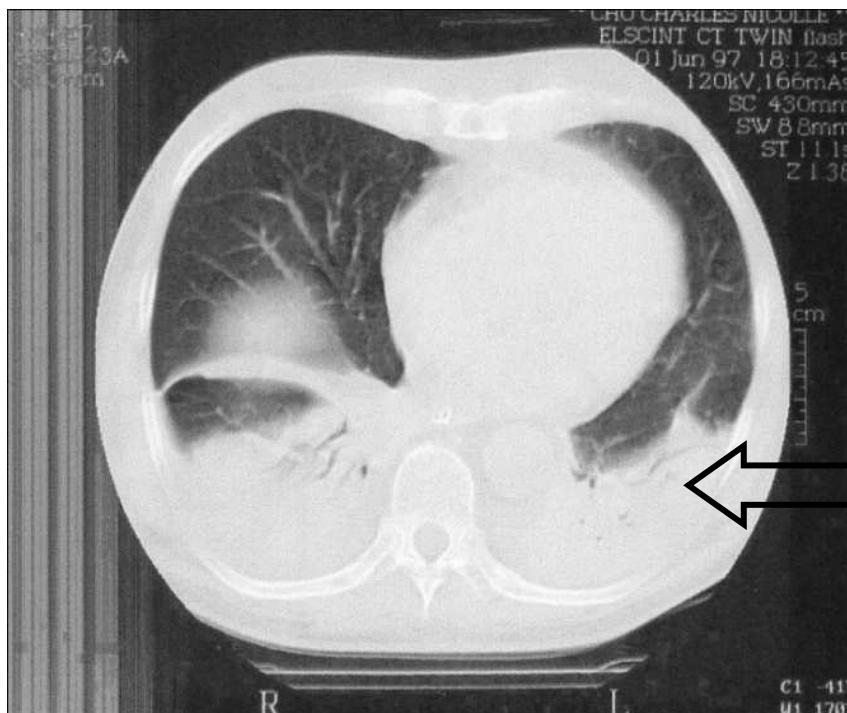
Nous allons voir qu'elles peuvent être dues à différents facteurs.

○ Physiologie des atélectasies

● Par augmentation du volume de fermeture

Les atélectasies se forment lors de la diminution de la CRF et le passage du Vt dans le volume de fermeture dès le début de l'induction. Leurs quantités et leurs retentissements sont d'autant plus importants chez les patients obèses. Elles peuvent représenter jusqu'à 10% du tissu pulmonaire et entraîner une hypoxie par augmentation du shunt.

⁵¹ Pr B DUREUIL, *Recrutement alvéolaire en anesthésie*, CHU de ROUEN [15-RecrutAlvAnesth.pdf \(Objet application/pdf\)](#)



Zone d'atélectasie post-induction du au passage de la CRF dans le volume de fermeture.

- **Par compression**

Les pressions abdominales et la perte du tonus musculaire entraîne la fermeture des voies aériennes de petit calibres et un affaissement des alvéoles pulmonaires sur elles mêmes, en zones déclives.

- **Par absorption** ⁵³

C'est un phénomène complexe expliqué par une conférence d'actualisation de 2001 :

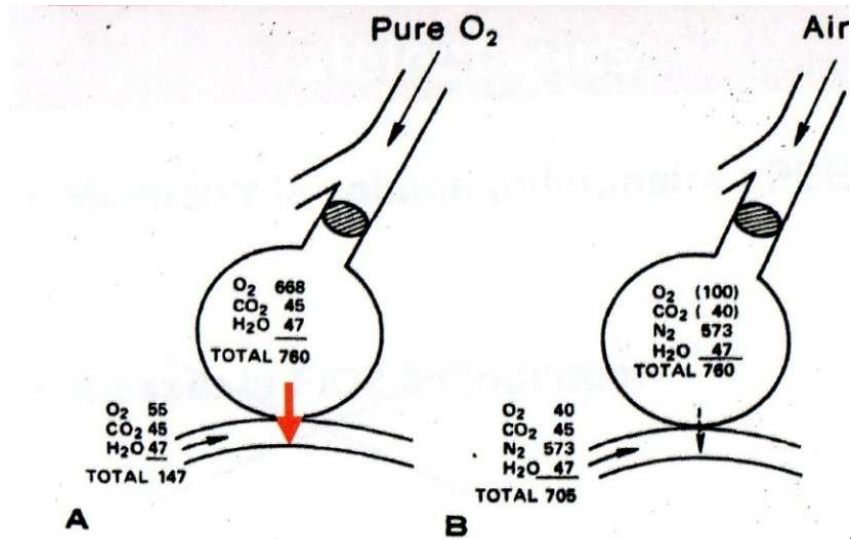
« Dans une unité alvéolaire à rapport ventilation(V)/perfusion(Q) normal, le flux net d'O₂ est en faveur du sang capillaire, celui du CO₂ et du N₂O en faveur de l'alvéole avec un équilibre parfait des pressions partielles de gaz entre alvéole et capillaire veineux pulmonaire. Si le rapport V/Q d'une unité alvéolaire diminue progressivement, le flux net de gaz augmente en faveur du capillaire et le flux d'air inspiratoire devient insuffisant pour autoriser un flux expiratoire inchangé. L'alvéole devient instable et cette unité alvéolaire se effondre progressivement. »

- **FiO₂ élevée**

⁵² Hans Ulrich Rothen, Bengt Sporre, Greta Engberg And CO, *Prevention of atelectasis during general anaesthesia*, The Lancet 345:1387-91, 1995

⁵³ S. Tricoche, O. Doucet, J. Fusciardi, *Oxygénation périopératoire*, Groupement d'anesthésie-réanimation, CHU Tours, 2001 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS, Conférences d'actualisation 2001, p. 165-184.

L'O₂ entraîne une destruction du surfactant et la libération de radicaux libres. Une FiO₂ trop élevé favorise l'apparition et l'extension des atelectasies par augmentation du phénomène d'absorption et déséquilibre des pressions partielles.



54

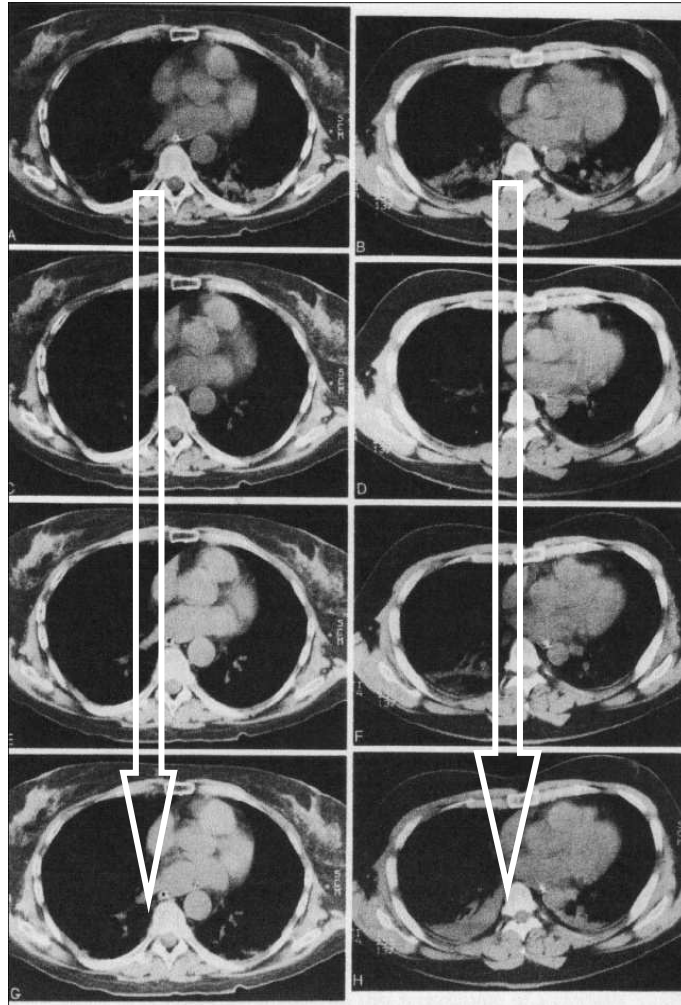
Une étude⁵⁵ parue en 95 a démontré l'extension des atelectasies avec une FiO₂ élevé et cela malgré le recrutement alvéolaire.

Il est donc important de la régler inférieure à 50% dès que possible en per opératoire.

⁵⁴ Pr B DUREUIL, *Recrutement alvéolaire en anesthésie*, CHU de ROUEN [15-RecrutAlvAnesth.pdf \(Objet application/pdf\)](#)

⁵⁵ Hans Ulrich Rothen, Bengt Sporre, Greta Engberg And CO, *influence of gas composition on recurrence of atelectasis after a reexpansion maneuver during general anesthesia*, American society of anesthesiology, v82, n°4, avril 1995.

Absence
d'atélectasies
après recrutement
alvéolaire et
maintient d'une
FiO₂ 40%



Réapparition et
majoration des
atélectasies après
recrutement
alvéolaire et
maintient d'une
FiO₂ 100%

56

- **Aspirations trachéales** ⁵⁷

L'aspiration entraîne une perte de volume pulmonaire (environ 1500ml) qui résulte du débranchement du respirateur et de l'application au système respiratoire d'une forte pression négative visant à aspirer les sécrétions bronchiques. Elle entraîne donc un dé-recrutement alvéolaire et une hypoxie. Les manœuvres de recrutement alvéolaire, pendant et après l'aspiration trachéale, permettent de restaurer le volume pulmonaire et l'oxygénation artérielle. Cependant aucune étude n'a été menée pour savoir si de telles manœuvres devaient être réalisées systématiquement après une aspiration. Il a, par

⁵⁶ Hans Ulrich Rothen, Bengt Sporre, Greta Engberg And CO, *influence of gas composition on recurrence of atelectasis after a reexpansion maneuver during general anesthesia*, American society of anesthesiology, v82, n°4, avril 1995.

⁵⁷ Q LU, J-J ROUBY, *Aspirations trachéales et manœuvres de recrutement*, JEPU 2004

contre, été suggéré par une étude⁵⁸ de ne plus aspirer systématiquement les malades mais seulement ceux qui présentent un encombrement bronchique.

Après la formation des atélectasies, la ventilation devient inhomogène dans le parenchyme pulmonaire et augmente l'effet shunt. De plus les atélectasies constituées en per opératoire entraînent des risques per et postopératoire non négligeables.

○ **Les complications des atélectasies**^{59 60}

• **Hypoxie**

Le collapsus alvéolaire entraîne une diminution des échanges gazeux et une diminution de la PaO₂ par diminution du volume pulmonaire et majoration de l'effet shunt.

• **Les Barotraumatismes**

Les territoires atélectasiés majorent les risques de barotraumatisme par une mauvaise répartition du V_t, une diminution de la compliance pulmonaire du patient et une augmentation des pressions d'insufflation.

• **Infection**

L'encombrement induit par les atélectasies peut être le siège d'infection pulmonaire post opératoire.

Toutes ces complications peuvent entraîner une détresse respiratoire nécessitant le recours ou le maintien sous ventilation mécanique. Il est donc important de les prévenir.

○ **Les différentes méthodes de prévention des atélectasies**^{61 62 63}

• **La FiO₂**⁶⁴

Elle doit être contrôlée et inférieure à 50% en préopératoire dès que possible.

⁵⁸ Van de Leur J.P., Zwaveling J.H., Loef B.G., van der Schans C.P. – Endotracheal suctioning versus minimally invasive airway suctioning in intubated patients: a prospective randomised controlled trial. *Intens. Care Med.*, 2003 ; 29 : 426-432.

⁵⁹ Pr B DUREUIL, *Recrutement alvéolaire en anesthésie*, CHU de ROUEN [15-RecrutAlvAnesth.pdf \(Objet application/pdf\)](#)

⁶⁰ Duggan, Michelle M.B., Kavanagh, Brian P. M.B., *Pulmonary Atelectasis: A Pathogenic Perioperative Entity*, *Anesthesiology*, Avril 2005-volume 102-issue4-p 838-854.

⁶¹ G. Tusman, SH Bohm, GF Vazquez de Anda, JL do Campo et B. Lachmann, «Stratégie de recrutement alvéolaire» améliore l'oxygénation artérielle pendant l'anesthésie générale, *British journal of anesthesia*, vol 182, 1999

⁶² Hans Ulrich Rothen, Bengt Sporre, Greta Engberg And CO, *Prevention of atelectasis during general anaesthesia*, *The Lancet* 345:1387-91, 1995.

⁶³ J.P.VIALE, *la ventilation per opératoire*, congrès national d'anesthésie et de réanimation SFAR 2007, Elsevier Masson SAS.

⁶⁴ Hans Ulrich Rothen, Bengt Sporre, Greta Engberg And CO, *influence of gas composition on recurrence of atelectasis after a reexpansion maneuver during general anesthesia*, *American society of anesthesiology*, v82, n°4, avril 1995.

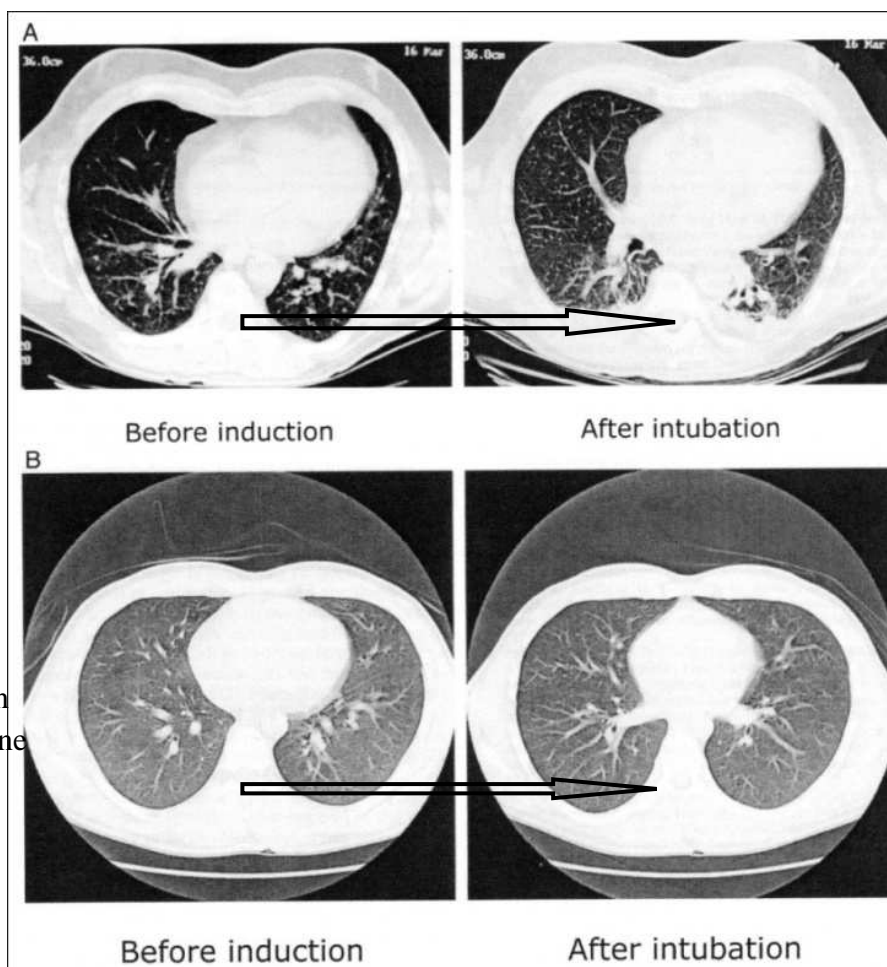
- **Les cycles spontanés** ⁶⁵

Ils permettent une meilleure répartition des volumes et une meilleure oxygénation. L'aide inspiratoire peut permettre de maintenir une ventilation spontanée efficace, notamment lors de l'induction et du réveil.

- **La PEEP** ⁶⁶

La mise en place d'une PEEP dès l'induction et sous contrôle hémodynamique pendant la dénitrogénéation.

Formation
d'atélectasies lors
d'une Induction sans
PEEP.



Absence de formation
d'atélectasies lors d'une
induction avec ajout
d'une PEEP.

- **Les manœuvres de recrutement alvéolaires**

⁶⁵ J.P.VIALE, *la ventilation per opératoire*, congrès national d'anesthésie et de réanimation SFAR 2007, Elsevier Masson SAS.

⁶⁶ Marco Rusca, MD, Stefania Proietti, MD, Pierre schnyder And CO, *Prevention of atelectasis formation during induction of general anesthesia*, The international anesthesia research society 0003-2999, 2003.

⁶⁷ Marco Rusca, MD, Stefania Proietti, MD, Pierre schnyder And CO, *Prevention of atelectasis formation during induction of general anesthesia*, The international anesthesia research society 0003-2999, 2003.

Elles corrigent les atelectasies par réouverture des territoires collabés. La mise en place d'une PEEP après les manœuvres de recrutement alvéolaires permet d'en maintenir le bénéfice.

Nous allons les détailler maintenant.

○ **Les manœuvres de recrutement alvéolaires (MRA)**

• **Les techniques de recrutement alvéolaire les plus référencées :**

Les deux techniques de références que l'on retrouve dans la majorité des études sont :

- Méthode de Rothen et Coll :⁶⁸

Au ballon souple, sur le circuit machine, 3 volumes courant assez larges en maintenant la valve APL à 30cmH₂O et maintenir la pression à ce niveau pendant 15 secondes. Puis même procédé pour une dernière insufflation avec valve APL à 40cmH₂O.

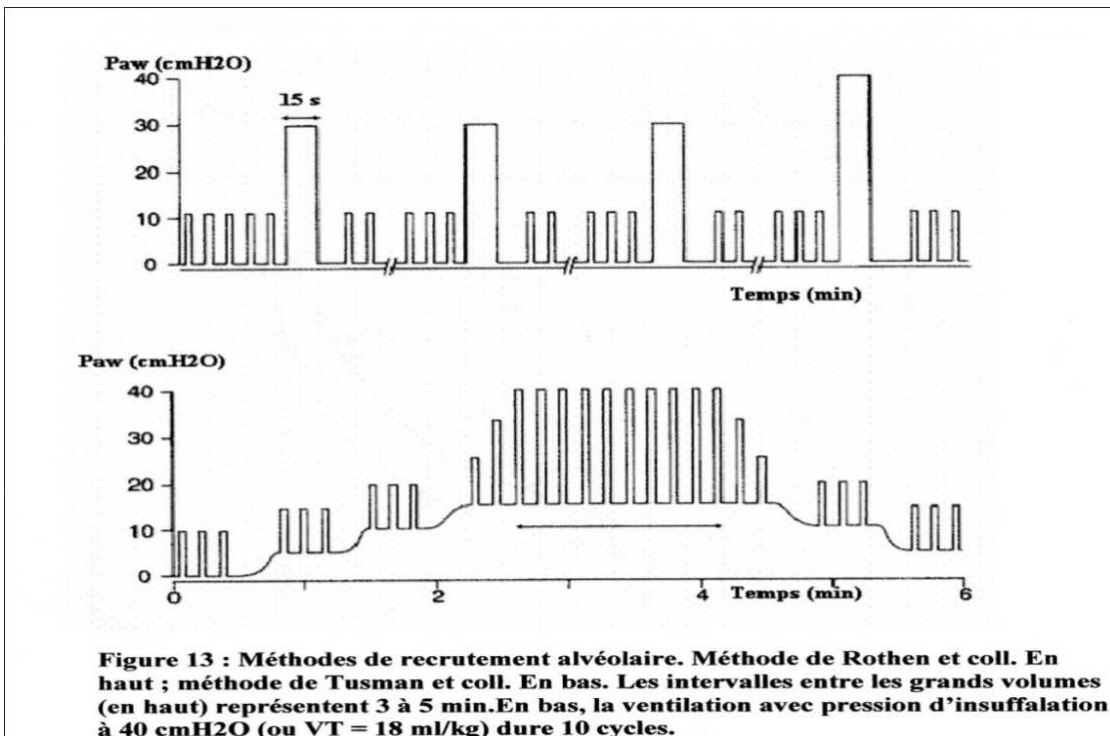
- Méthode de Thusman et Coll :⁶⁹

Augmentation progressive de la PEP jusqu'à 15cmH₂O puis augmentation du volume courant de façon à ventiler entre +15 et + 40cmH₂O pendant 10 cycles.

Ces deux techniques sont illustrées sur ce schéma :

⁶⁸ M.A. SAGET, M. CHANDRON, *Ventilation en anesthésie pour la chirurgie abdominale*, JEPU 2005, Arnette

⁶⁹ M.A. SAGET, M. CHANDRON, *Ventilation en anesthésie pour la chirurgie abdominale*, JEPU 2005, Arnette



- **Autres techniques :**

- Manœuvre de capacité vitale :⁷¹

C'est l'administration manuelle d'une pression intra alvéolaire (au ballon souple) de 30cmH2O pendant 20 à 30 secondes.

Celle-ci n'est plus recommandé aujourd'hui car le niveau des volumes et des pressions délivrés est certainement sous estimé.

- Haut niveau de CPAP :⁷²

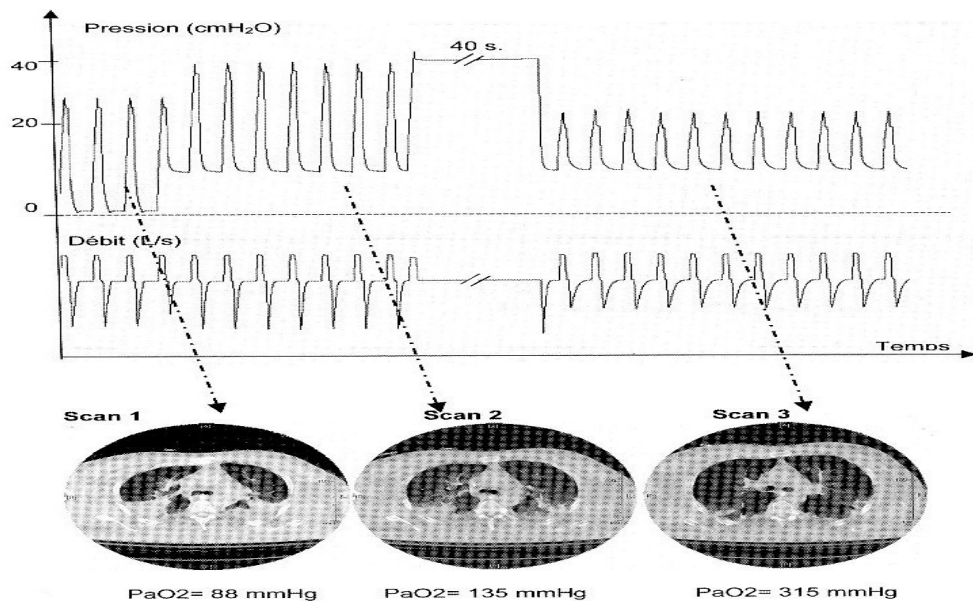
C'est l'utilisation d'un niveau de pression élevé (40cmH2o) pendant 30 à 40 secondes.

⁷⁰ Pr. P.Feiss, *Les effets de l'anesthésie sur la ventilation*, Université de LIMOGES

http://www.unilim.fr/medecine/formini/anesthesie/des/anesthesie_ventilation.htm

⁷¹ Norbert ROEWER , Holger THIEL, *Modes ventilatoires*, Atlas de poche d'anesthésie, FLAMMARION 2005

⁷² Drager Medical, *Ventilation en anesthésie guide de poche*, édition n°1 septembre 2007



73

- Le haut niveau de PEP : ⁷⁴

Utilisation d'une PEP > 20 cmH₂O pendant 10 à 15 minutes en réduisant le volume courant pour minimiser la pression de plateaux entre 35 et 40 cmH₂O.

- Soupir automatique : ⁷⁵

Le soupir automatique est l'augmentation du volume courant ou du temps d'insufflation tous les 50 ou 100 cycles. Cette fonction est proposée par certains respirateurs mais le manque d'efficacité de cette manœuvre a été démontré.

Toutes ces manœuvres sont à compléter par l'ajout d'une PEP (entre 3 et 10 cmH₂O) après leurs réalisations pour en maintenir le bénéfice, comme nous l'avons vu précédemment.

Les MRA ne sont pas sans risque car, comme la ventilation assistée, elles augmentent les pressions intra thoraciques.

• **Les conséquences des manœuvres de recrutement** ^{76 77}

⁷³ Drager Medical, *Ventilation en anesthésie guide de poche*, édition n°1 septembre 2007

⁷⁴ Drager Medical, *Ventilation en anesthésie guide de poche*, édition n°1 septembre 2007

⁷⁵ M.A. SAGET, M. CHANDRON, *Ventilation en anesthésie pour la chirurgie abdominale*, JEPU 2005, Arnette

⁷⁶ Garutti, G. Martinez, P. Cruz, P. Pineiro, and all, *The impact of lung recruitment on hemodynamics during one-lung ventilation*, Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia, vol 23, No 4 (August), 2009.

⁷⁷ OLIVIER BEUCHER, *Quel est le rôle de l'IADE dans la pratique de la manœuvre de recrutement alvéolaire chez un patient intubé en ventilation mécanique au bloc opératoire ?*, Ecole d'infirmiers anesthésistes CHU de RENNES, 2009

- Sur le plan hémodynamique :

Une diminution du retour veineux de l'oreillette droite, une augmentation des résistances de l'artère pulmonaire, une diminution du retour veineux pulmonaire et une gêne au remplissage du ventricule gauche, **une diminution du débit cardiaque et une chute de la Pression Artérielle** et, pour finir, **une augmentation de la pression transmurale du myocarde pouvant aller jusqu'à une décompensation cardiaque.**

- Sur le plan respiratoire :

L'augmentation des pressions intra thoracique et surtout intra pulmonaire augmente le **risque de barotraumatisme** et de pneumothorax.

La modification du rapport ventilation perfusion et l'augmentation de pression va entraîner une **chute de la SpO₂, très transitoire**, avant de l'améliorer.

- Sur le plan neurologique :

Risque d'augmentation de la pression intracrânienne.

La présence de bulle d'emphysème, d'un pneumothorax, d'une hypertension intracrânienne et évidemment, l'instabilité hémodynamique peuvent contre indiquer l'augmentation de la pression intra thoracique engendrée par la réalisation des manœuvres de recrutement. La réalisation de ces manœuvres est donc à pratiquer avec beaucoup de prudence. Il faut l'adapter au patient et avoir un monitoring hémodynamique (TA, pouls) et respiratoire (pression d'insufflation, Vt, SpO₂) rigoureux.

L'anesthésie générale favorise les atelectasies et entraîne de nombreuses modifications sur la fonction respiratoire. Nous allons maintenant voir que ces modifications sont majorées en fonction du terrain du patient et de la chirurgie.

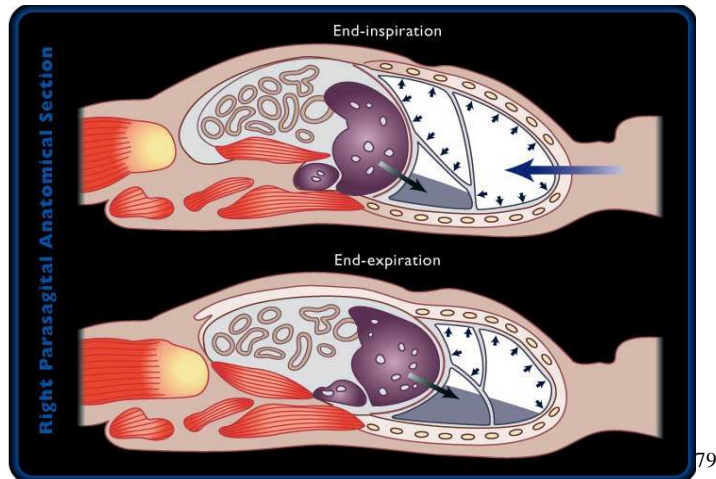
3. Effet sur la fonction respiratoire chez l'obèse⁷⁸

Les principales modifications respiratoires dues à l'obésité sont :

- **La diminution des volumes pulmonaire (VRE, CRF).**

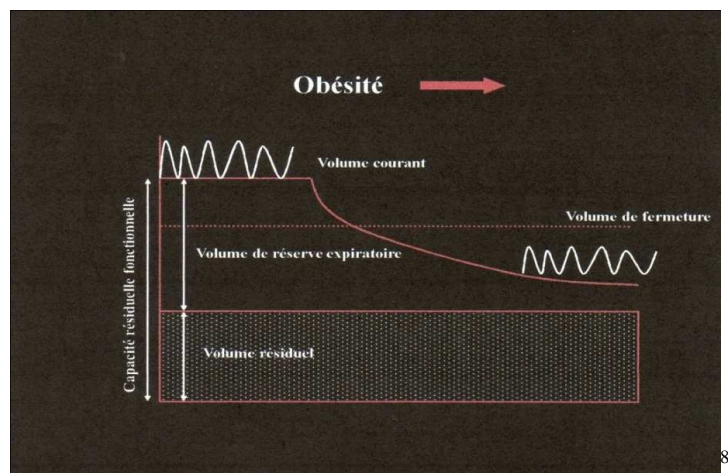
⁷⁸ Jean-Marc Delay, Moez El Kamel, Samir Jaber, *VENTILATION DU PATIENT OBESE*, Service d'Anesthésie-Réanimation B Hôpital Saint-Eloi, <http://www.adiam.fr/printemps2009.pdf/Texte%20ventilation%20obese%20ADIAM.pdf>

Le refoulement du diaphragme par la masse de graisse abdominale et les viscères intra abdominal, entraine la principale anomalie de la fonction respiratoire de l'obèse : la diminution des volumes pulmonaires.



○ **L'augmentation du volume de fermeture :**

La diminution de la CRF entraine le passage du V_t dans le volume de fermeture et aboutit à la survenue d'atélectasie en per opératoire, qui persiste en postopératoire. Ces atélectasies entraînent une augmentation de l'effet shunt et une hypoxémie per et postopératoire.



○ **Diminution de la compliance thoraco-pulmonaire :**

⁷⁹ **JJ. Rouby**, complications de a ventilation mécanique, institut d'anesthésie réanimation de Paris ile de France, <http://institut-anesthésie-reanimation.org/spip.php?article86>

⁸⁰ **X.Combes**, anesthésie de l'obèse, SAR hôpital Henri-Mondor;Créteil, [SAMSUNG-172NCKM_Bureau_AJAR_Anesthesie_de_l_obese-XCombes_4_.ppt](#)

Les dépôts graisseux dans les muscles intercostaux, le diaphragme et l'abdomen entraînent une diminution de la compliance thoraco-pulmonaire et, par conséquent, une augmentation de la pression nécessaire pour insuffler un même volume d'air.

○ **Consommation en oxygène élevé :**

L'augmentation du métabolisme de base des tissus adipeux en excès associée à une augmentation du travail des muscles de posture et respiratoires entraîne une élévation de la consommation en oxygène.

○ **Hypoxémie :**

Toutes ces modifications physiologiques accélèrent la survenue d'une fatigue respiratoire et augmente les risques d'hypoventilation et d'hypoxémie. L'obèse a donc besoin d'un apport accru en O₂ et ne doit pas être maintenue en VS lors d'une anesthésie générale.

Les atelectasies s'installent dès le début de l'anesthésie et persistent en postopératoire, exposant beaucoup plus le patient obèse à des complications respiratoires importantes que nous venons de détailler. Il est donc conseillé d'agir précocement.

○ **Conduite à tenir :** ^{81 82 83}

La prévention de telles complications repose sur une prise en charge ventilatoire, en pré, per et postopératoire immédiat, adapté à la physiologie respiratoire de l'obèse soit :

- Une éventuelle préparation avec kinésithérapie et VNI en préopératoire.
- Une pré-oxygénation en aide inspiratoire avec PEP, en position proclive.
- Une ventilation per opératoire en ventilation contrôlée avec un Vt entre 6 et 8ml/kg ; une PEP entre 5 et 10cmH₂O en fonction de l'hémodynamique.
- Des pressions d'insufflation ne devant pas dépasser 30 à 35cmH₂O.
- Favoriser les cycles spontanés avec adjonction d'une aide inspiratoire.

⁸¹ Jean-Marc Delay, Moez El Kamel, Samir Jaber, *Ventilation du patient obese*, Service d'Anesthésie-Réanimation B, Hôpital Saint-Eloi. <http://www.adiam.fr/printemps2009.pdf/Texte%20ventilation%20obese%20ADIAM.pdf>

⁸² X Combes, *Anesthésie de l'obèse*, institut d'anesthésie réanimation de Paris îles de France, 2005. <http://institut-anesthesie-reanimation.org/spip.php?article83>

⁸³ Hesham F. talab, Ibrahim Ali Zabani, Hassan Saad Abdelrahman, and all, *Intraoperative ventilator strategies for prevention of pulmonary atelectasis in obese patients undergoing laparoscopic bariatric surgery*, International Anesthesia Research Society, Vol 109, Novembre 2009.

- Une oxygénothérapie postopératoire prolongée.
- Un séjour et une surveillance prolongée en sspi.
- Une kinésithérapie respiratoire +/- VNI en post opératoire.

Cette prise en charge spécifique est aussi à adapter à la chirurgie qui peu, elle aussi, être pourvoyeuse d'atélectasies comme nous allons le voir maintenant.

4. Complications respiratoires de la chirurgie abdominale

La chirurgie abdominale nécessite un relâchement musculaire important et par conséquent une curarisation souvent profonde.

○ **En per opératoire**⁸⁴

- La curarisation entraîne une perte du tonus musculaire postural et respiratoire (notamment le diaphragme). Cette altération va modifier la distribution des gaz et de la circulation sanguine pulmonaire. Elle est majorée par la position (décubitus dorsal, décubitus latérale, Trendelenburg) d'où la formation d'atélectasies dans les zones déclives dès les premières minutes de l'anesthésie.
- L'utilisation d'un billot sous costal et/ou des valves sous costales (installé par le chirurgien), dans certaines chirurgies, va écraser les dernières côtes et les bases pulmonaires gênant l'expansion pulmonaire et majorant les atélectasies.

- **La chirurgie abdominale à ciel ouvert (laparotomie)**

Elle améliore la CRF par une récupération modérée de la course diaphragmatique (passive). Cependant les écarteurs et les champs intra abdominaux restent gênants.

- **La chirurgie abdominale à ventre fermé (cœlioscopie)**⁸⁵

C'est la création d'un pneumopéritoine par insufflation de CO₂ à l'intérieur du péritoine entraînant une augmentation de la pression intra abdominale. Celle-ci comprimera le diaphragme et les bases pulmonaires.

Sur le plan respiratoire cela va entraîner :

- Une diminution de 40% de la capacité pulmonaire totale.

⁸⁴ M.A. SAGET, M. CHANDRON, *Ventilation en anesthésie pour la chirurgie abdominale*, JEPU 2005, Arnette

⁸⁵ A. BONJEOVANI, D. BENHAMOU, *Coeliochirurgie : les complications peropératoires*, JEPU 2009, Arnette

- Un syndrome restrictif qui apparait au cours de la distension abdominale et s'associe à une chute de la CRF.
- Une diminution de la compliance pulmonaire pouvant entrainer une augmentation de la pression d'insufflation de 70% pendant l'insufflation chirurgicale.

Cette distension abdominale va majorer les atelectasies basales et augmenter le risque de barotraumatismes. Il va donc être primordial d'avoir une action et une surveillance ventilatoire per opératoire optimum.

On notera, cependant, qu'une fois le pneumopéritoine exsufflé cette chirurgie entraine beaucoup moins de complications postopératoires, du fait de ses petites incisions, contrairement à la chirurgie à ventre ouvert, comme nous allons le voir maintenant.

○ **Le postopératoire** ^{86 87 88}

Le délabrement neuromusculaire engendré par la laparotomie entraine de grosses répercussions postopératoire. Ce sont les principales complications de la chirurgie abdominale dominées par une augmentation du syndrome restrictif avec :

- Diminution de la capacité vitale de 60% pour la chirurgie sus ombilicale.
- Diminution de la capacité vitale de 40% pour la chirurgie sous ombilicale.
- Diminution de la CRF de 30% à 40% et diminution du volume courant.

Ces complications, associées aux modifications respiratoires de l'obèse, peuvent engendrer des situations critiques en postopératoire. Il y a donc nécessité d'une prise en charge ventilatoire, en pré, per et postopératoire, adaptée.

○ **Conduite à tenir :** ⁸⁹

- **En per opératoire :**

⁸⁶ **Antoine Roch**, *Complications respiratoires post-opératoires: physiopathologie et prise en charge*, Réanimation Médicale, Marseille

⁸⁷ **F Decailliot**, *Effets de la chirurgie (conventionnelle et mini-invasive) sur la ventilation per et postopératoire*, CHU H Mondor, institut d'anesthésie réanimation de Paris îles de France, 2005.

⁸⁸ **Dr Christian Jayr**, *Analgésie et Fonction Respiratoire Post-Opératoire*, Saint Cloud, institut d'anesthésie réanimation de Paris îles de France, 2008-2009.

⁸⁹ **M.A. SAGET, M. CHANDRON**, *Ventilation en anesthésie pour la chirurgie abdominale*, JEPU 2005, Arnette

- Ventiler en VPC avec réglages recommandés : Pression <35cmH₂O ; V_t de 6 à 8 ml/kg ; Fr de 12 et 15 par minute pour une PetCO₂ entre 38 et 42mmHg.
- L'utilisation d'une PEEP est recommandée entre 5 et 10 cmH₂O.
- Favoriser les cycles spontanés grâce à l'adjonction d'une aide inspiratoire.
- Eviter les FiO₂ trop élevé et le protoxyde d'azote qui favorisent les atélectasies.
- Pratiquer des MRA en cas de désaturation et sur les terrains à risques.

- **En post opératoire :**

- Une bonne prise en charge analgésique pour minimiser le syndrome restrictif et permettre une bonne réhabilitation respiratoire. (péridurale, TAP bloc, analgésie multimodale, PCA...)
- Kinésithérapie respiratoire +/- VNI.
- Une réhabilitation précoce avec alimentation et déambulation rapide.

En conclusion, nous retiendrons que :

- Les atélectasies apparaissent dès l'induction et sont majorées par l'obésité et la cœlioscopie.
- La chirurgie abdominale a des répercussions respiratoires durables qui sont responsables d'une morbi-mortalité non négligeable et d'autant plus importante chez l'obese.
- La prévention des atélectasies et le recrutement alvéolaire préventif doivent être effectués systématiquement chez les patients à risque.

C'est donc à l'aide d'un questionnaire déposé dans 5 hôpitaux que je vais essayer de faire l'état des lieux des pratiques.

III. Enquête, résultats et analyse

A. Méthode de recueil de données

1. Choix de l'outil

Pour ce travail le questionnaire s'est avéré être l'outil de choix. En effet, il a pour avantage d'être reproductible et de pouvoir, ainsi, interroger un grand nombre de personnes, d'obtenir des informations précises sur un sujet et permet de vérifier, ou non, une hypothèse de travail. L'anonymat des questionnaires permet de garantir l'objectivité des réponses.

2. Objectif de l'enquête

Nous avons vu précédemment que l'anesthésie, la cœlioscopie et l'obésité engendraient des atelectasies et des complications respiratoires pouvant être délétères pour le patient. L'utilisation de toutes les techniques mise à notre disposition aujourd'hui, peut permettre de diminuer les facteurs d'agression respiratoire et de permettre une réhabilitation respiratoire post opératoire optimum. Il est donc intéressant de réaliser un aperçu des pratiques actuelles. C'est donc l'objectif de l'enquête, non dans le but de porter un jugement mais seulement dans le but de donner une photographie d'une réalité et concourir, si possible, à une optimisation de la prise en charge de nos patients.

3. Limite de l'enquête et problèmes rencontrés

La réalisation de mon questionnaire s'est déroulée en plusieurs phases. J'ai d'abord conçu une trame, que j'ai exposée à ma tutrice et ensemble nous avons élaboré une première version. Cette version a été testée auprès de plusieurs IADE. Leur retour a été globalement positif même si le nombre important de questions ouvertes semblaient les inquiéter pour l'exploitation des résultats. Malgré ces remarques, avec ma tutrice, nous avons programmé sa diffusion auprès des établissements. Aujourd'hui je me rends compte que les questions ouvertes et à choix multiples ont rendu très difficile l'analyse et l'interprétation des résultats.

Je n'ai pas rencontré de problème particulier lors de la diffusion de mes questionnaires ni lors de leurs récupérations. Je voulais juste signaler, à ce niveau, quelques réactions suscitées par mon questionnaire ; Certaines IADE ont trouvé le sujet inutile en disant qu'on ne pouvait parler d'atélectasies que dans la ventilation de longue durée, que c'était une perte de temps. D'autres ont trouvé le questionnaire trop compliqué et ont refusé de répondre. Malgré ces obstacles mon questionnaire a connu une forte participation (60% de retour). Il n'est cependant que le reflet des pratiques des IADE interrogés sur ces 5 hôpitaux et je ne peux prétendre généraliser les résultats obtenus.

4. Méthode

J'ai donc réalisé un questionnaire de 15 questions (disponible en Annexe 1), sous différentes formes : fermées, préformées, semi ouvertes et ouvertes. Après avoir obtenu les autorisations de chaque Direction des Soins Infirmiers, j'ai déposé mon questionnaire dans 5 hôpitaux de la région nord est parisienne :

- Deux CHU (centre hospitalier universitaire). L'un d'entre eux pratique la chirurgie thoracique et la chirurgie de l'obese.
- Deux CHI (centre hospitalier intercommunale). L'un d'entre eux pratique la chirurgie thoracique.
- Un CHR (centre hospitalier régionale) qui pratique également la chirurgie thoracique.

J'ai distribué 70 questionnaires (15 à 20 par établissements) du 1^{er} au 21 mars 2011. J'en ai récupéré 41 à exploiter, soit environ 60%.

B. Présentation des résultats

1. Identification de la population interrogée

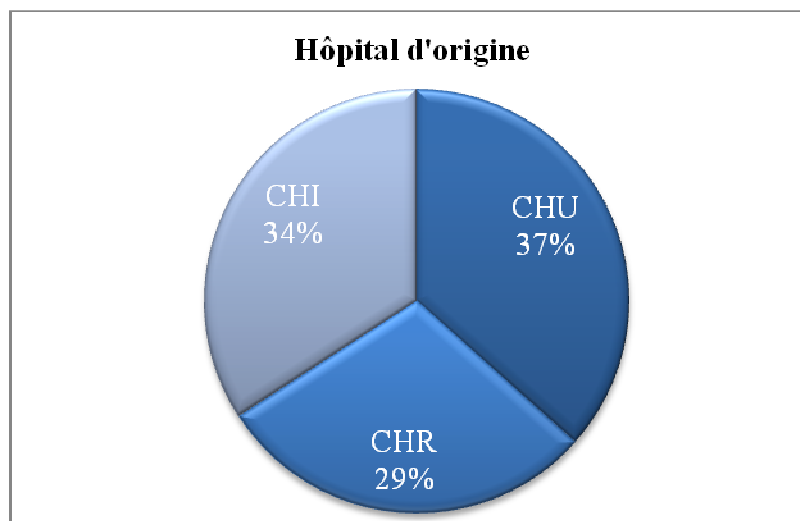


Figure 1

37% travaillent en CHU (centre hospitalier universitaire) soit 15 réponses sur 41.

34% travaillent en CHI (centre hospitalier intercommunale) soit 14 réponses sur 41.

29% travaillent en CHR (centre hospitalier régionale) soit 12 réponse sur 41.

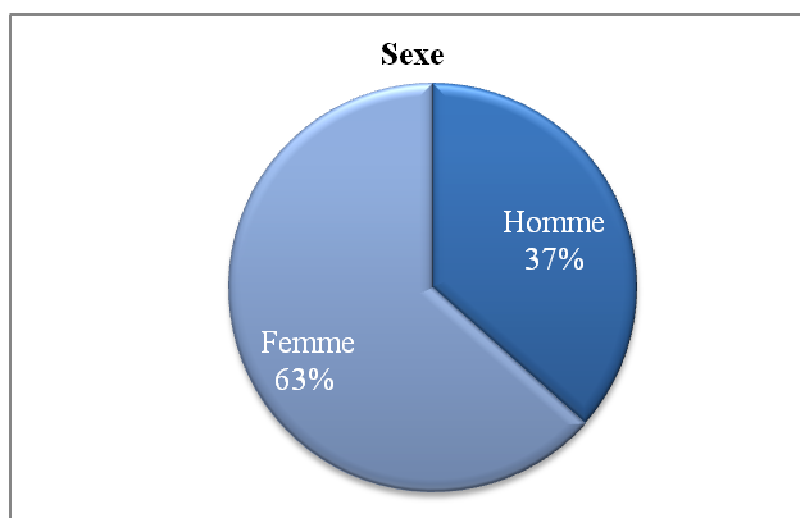


Figure 2

Nous avons 63% de femmes (soit 26 sur 41) et 37% d'hommes (soit 15 sur 41) qui ont répondu.

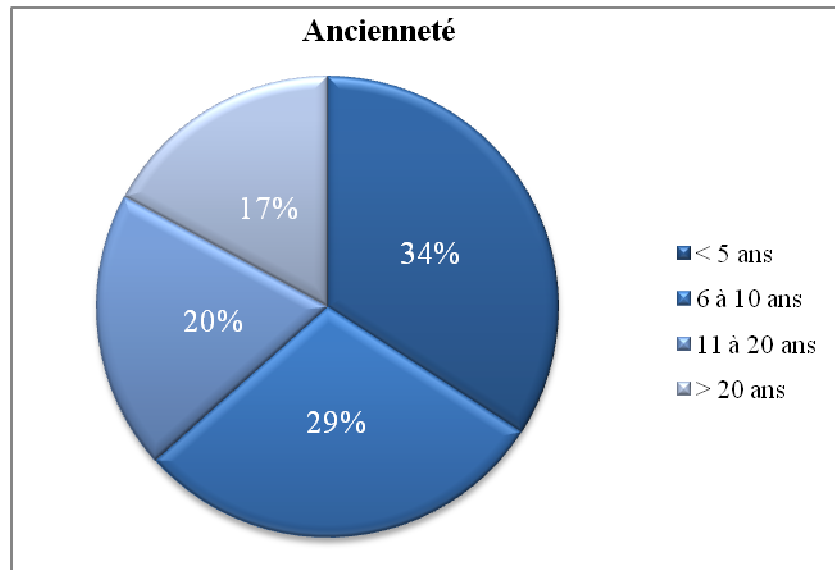


Figure 3

34% des IADE ont moins de 5 ans d'exercice dans la spécialité soit 14 sur 41.
 29% des IADE ont entre 6 et 10 ans d'exercice dans la spécialité soit 12 sur 41.
 20% des IADE ont entre 11 et 20 ans d'exercice dans la spécialité soit 8 sur 41.
 17% des IADE ont plus de 20 ans d'exercices dans la spécialité soit 7 sur 41.

2. Utilisation des modes ventilatoires

- **Question N°1, pendant une cœlioscopie :**

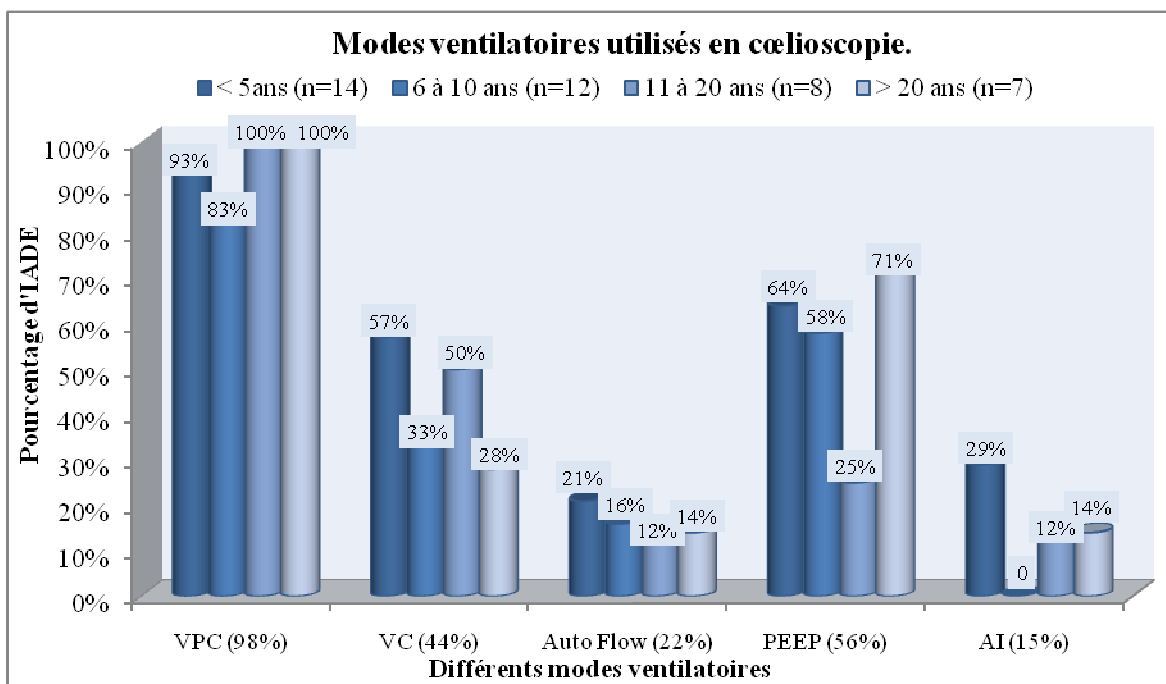


Figure 4

Cette question permettait plusieurs réponses et les IADE ont associé souvent plusieurs réponses. Nous pouvons constater que deux techniques de ventilation se détachent :

- **La VPC pour 98% des IADE** (soit 38 sur 41).

Le graphique nous montre que ce mode est utilisé en cœlioscopie par 93% des IADE de moins de 5 ans de diplôme (soit 13/14) ; 83% des IADE de 6 à 10 ans de diplôme (soit 10/12) ; 100% des IADE de plus de 11 ans de diplôme (soit 15/15).

- **La PEEP pour 56% des IADE** (soit 23 sur 41).

Le graphique nous montre que la PEEP est utilisé en cœlioscopie par 64% des IADE de moins de 5 ans de diplôme (soit 9/14) ; 58% des IADE de 6 à 10 ans de diplôme (soit 7/12) ; 25% des IADE de 11 à 20 ans de diplôme (soit 2/8) ; 70% des IADE de plus de 20 ans de diplôme (soit 5/7).

Les autres modes ventilatoires sont beaucoup moins utilisés : la VC est utilisé par 44% des IADE (soit 18/41), l'Auto Flow par 22% des IADE (soit 9/41) et l'AI par 15% de celles-ci (soit 6/41).

- Question N°2, chez les patients avec un BMI entre 25 et 30kg/m2 :

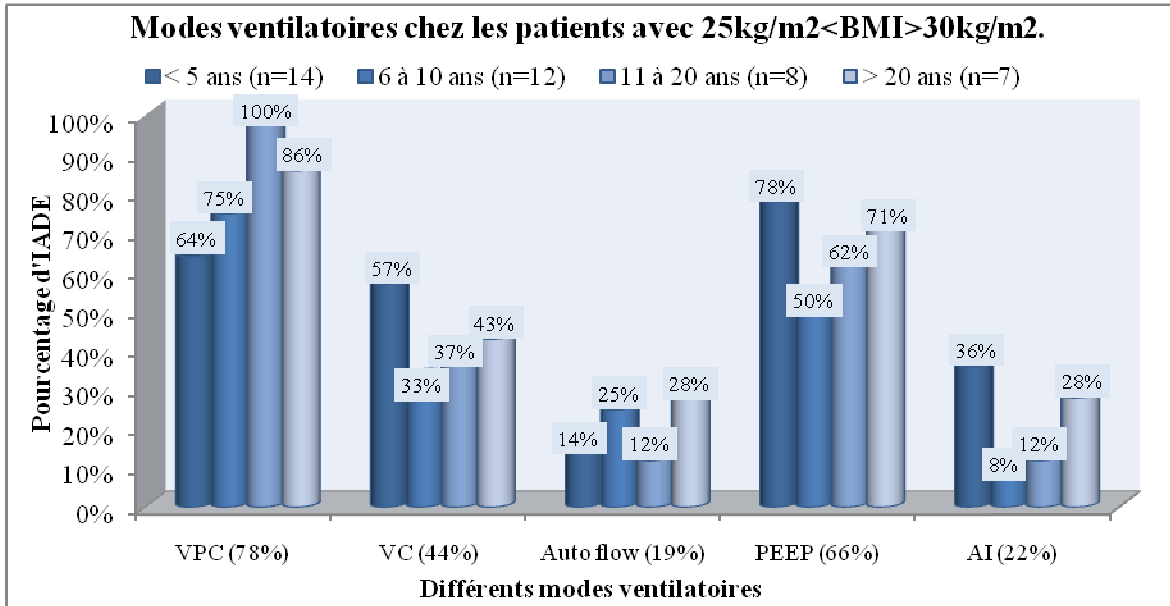


Figure 5

Cette question permettait plusieurs réponses et les IADE ont associé souvent plusieurs réponses. Nous remarquons, de nouveau, que deux techniques se détachent :

- **La VPC pour 78% des IADE** (soit 32 sur 41).

Le graphique nous montre que ce mode est utilisé chez les patients avec un BMI entre 25 et 30kg/m² par 64% des IADE de moins de 5 ans de diplôme (soit 9/14) ; 75% des IADE de 6 à 10 ans de diplôme (soit 9/12) ; 100% des IADE de 11 à 20 ans de diplôme (soit 8/8) ; 86% des IADE de plus de 20ans de diplôme (soit 6/7).

- **La PEEP pour 66% des IADE** (soit 27 sur 41).

Le graphique nous montre que la PEEP est utilisé chez les patients avec un BMI entre 25 et 30kg/m² par 78% des IADE de moins de 5 ans de diplôme (soit 11/14) ; 50% des IADE de 6 à 10 ans de diplôme (soit 6/12) ; 62% des IADE de 11 à 20 ans de diplôme (soit 5/8) ; 71% des IADE de plus de 20 ans de diplôme (soit 5/7).

Les autres modes ventilatoires sont beaucoup moins utilisés : la VC est utilisé par 44% des IADE (soit 18/41), l'AI par 22% des IADE (soit 9/41) et l'Auto Flow par 19% de celles-ci (soit 8/41).

Dans ces deux questions je leur demandai de justifier l'utilisation des modes ventilatoires choisis.

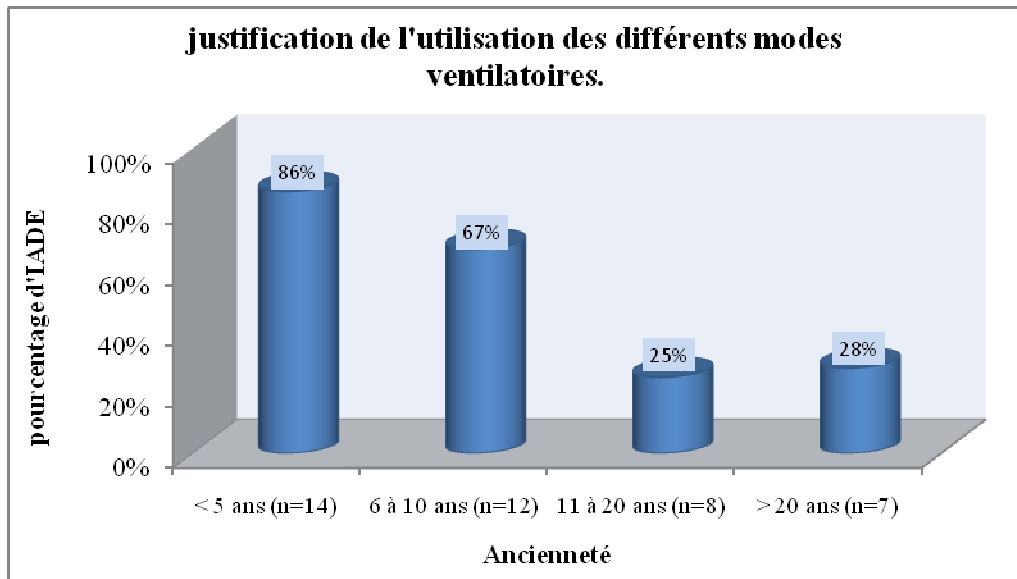


Figure 6

Nous pouvons voir sur le graphique que 86 % des IADE de moins de 5 ans de diplôme (soit 12/14) ; 67% des 6 à 10 ans de diplôme (soit 8/12) ; 25 % des 11 à 20 ans (soit 2/8) et 28% des plus de 20 ans de diplôme (soit 2/7) ; ont justifié leurs réponses. Celles-ci donnent sensiblement les mêmes raisons dans les deux situations et je vous les expose maintenant.

Ancienneté	< 5 ans	6 à 10 ans
justification		
VPC	<ul style="list-style-type: none"> - Meilleure distribution du Vt. - Contrôle des pressions d'insufflation. - Evite les barotraumatismes. - Diminue les risques de la cœlioscopie. 	<ul style="list-style-type: none"> - Limite les vols et barotraumatismes. - Diminue les risques de la cœlioscopie. - Contrôle des pressions d'insufflation.
VC	<ul style="list-style-type: none"> - Meilleure maîtrise du Vt. - Si difficulté à garder un Vt correcte en VPC 	<ul style="list-style-type: none"> - Meilleure maîtrise du Vt.
Auto Flow	<ul style="list-style-type: none"> - Evite les barotraumatismes et volume garanti. - Mode plus sécurisé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Volume garanti et pressions contrôlées donc idéale.
PEEP	<ul style="list-style-type: none"> - Limite les vols traumatismes. - Diminue la formation des atélectasies. - Permet de réaliser les manœuvres de recrutement - Primordiale chez les patients avec BMI>25 	<ul style="list-style-type: none"> - Prévention des atélectasies. - Optimise les échanges gazeux.

AI	- Favorise la reprise précoce de la VS. - Surtout chez les patients avec BMI>25	- Au réveil et à l'induction pour reprise d'une VS rapide chez patients avec BMI>25
----	--	---

Ancienneté	11 à 20 ans	>20 ans
Justification		
VPC	- Mode plus physiologique. - Meilleur contrôle des pressions. - Moins de barotraumatisme.	- Conseillé par le démonstrateur. - Moins de risque de surpression. - Evite les barotraumatismes.
VC	- Contrôle le Vt.	- Contrôle le Vt
Auto Flow	- Mode plus physiologique.	- Contrôle pressions et volume.
PEEP	- Pour augmenter le recrutement alvéolaire des bases pulmonaires.	- Evite au poumon de se collaber. - Pour compenser la pression abdominale en DD
AI	Non justifié	Non justifié

3. L'origine de leur formation sur les modes ventilatoires

o Question N°3 :

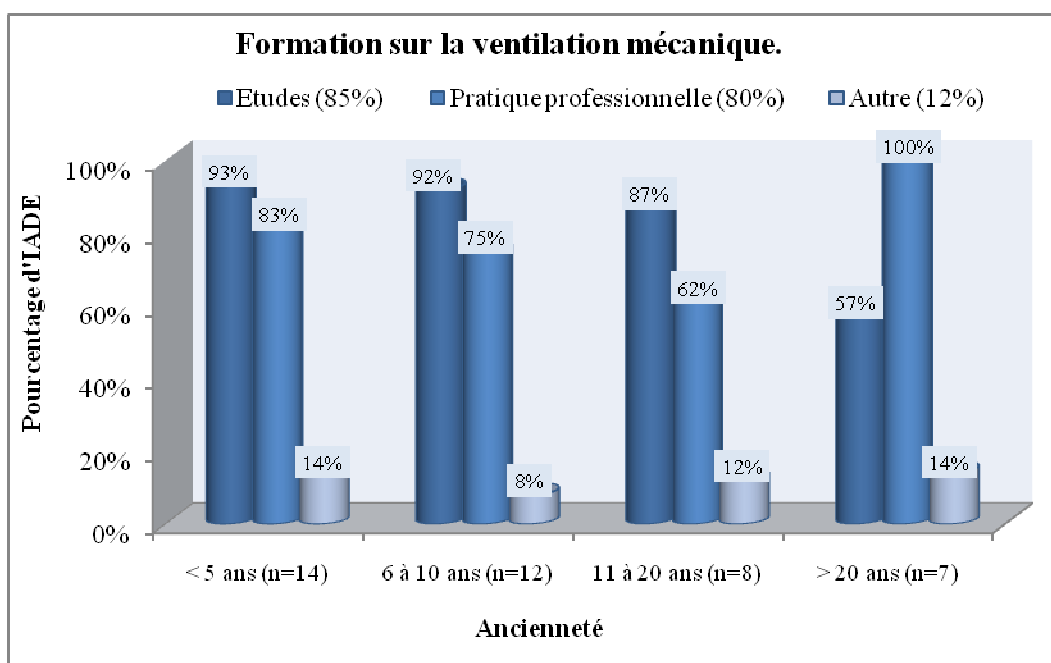


Figure 6

Le graphique nous montre que :

- 85% des IADE (soit 35/41) ont acquis leurs connaissances sur les différents modes ventilatoires pendant leurs études : 93% (soit 13/14) ont moins de 5 ans de diplôme ; 92% (soit 11/12) ont de 6 à 10 ans de diplôme ; 87% (soit 7/8) ont de 11 à 20 ans de diplôme et 56% (soit 4/7) ont plus de 20 ans de diplôme.
- 80% des IADE (soit 33/41) ont acquis leurs connaissances, sur les différents modes ventilatoires, durant leurs pratiques professionnelles : 83% (soit 12/14) ont moins de 5 ans de diplôme ; 75% (soit 9/12) ont entre 6 et 10 ans de diplôme ; 62% (soit 5/8) ont entre 11 et 20 ans de diplôme et 100% (soit 7/7) ont plus de 20 ans de diplôme.
- 12% des IADE (soit 5/41) ont approfondi leurs connaissances sur les modes ventilatoires par d'autres moyens :
 - Les conférences de la SFAR et JEPU pour 14% des IADE de moins de 5 ans de diplôme (soit 2/14) et de plus de 20 ans de diplôme (soit 1/7).
 - Une formation interne au service pour 8% des IADE de 6 à 10 ans de diplôme (soit 1/12).
 - Recherches personnelles pour 12 % des IADE de 11 à 20 ans de diplôme (soit 1/8).

4. Connaissances sur les atélectasies au cours de la cœlioscopie

- **Question N°4 :**

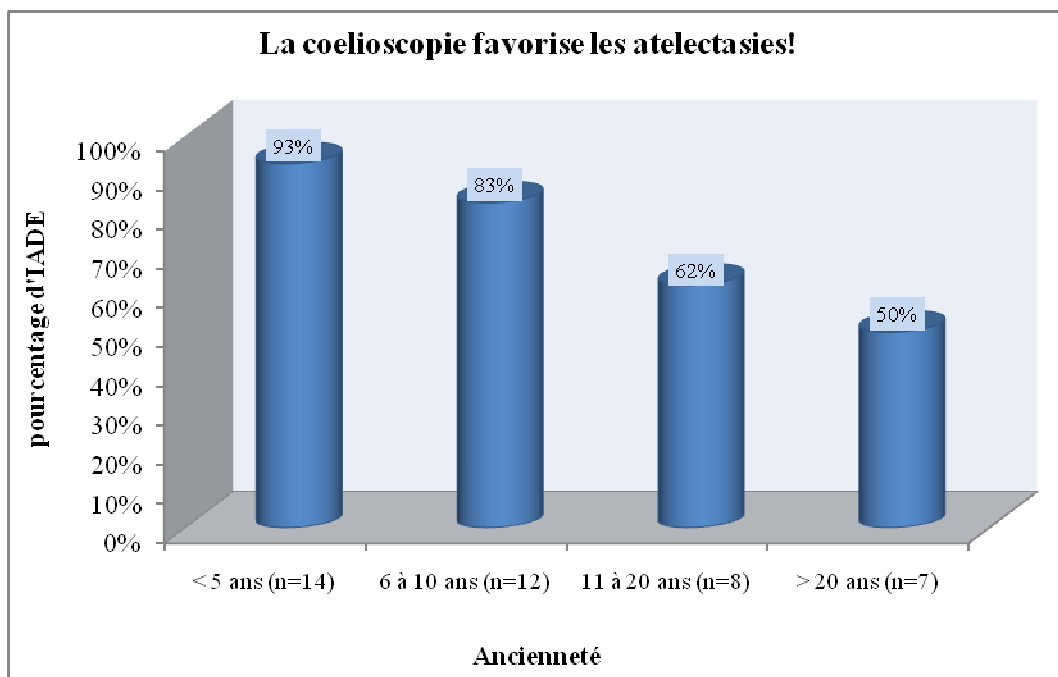


Figure 7

93% des IADE de moins de 5 ans de diplôme (soit 13/14) ; 83% des 6 à 10 ans de diplôme (soit 10/12) ; 62% des 11 à 20 ans de diplôme (soit 5/8) et 50% des plus de 20 ans de diplôme (soit 4/7), pensent que la coelioscopie favorise les atélectasies.

○ **Question N°5 :**

Dans cette question je leur demandais à quel moment apparaissaient les atélectasies et quelles actions ils mettaient en place pour les prévenir.

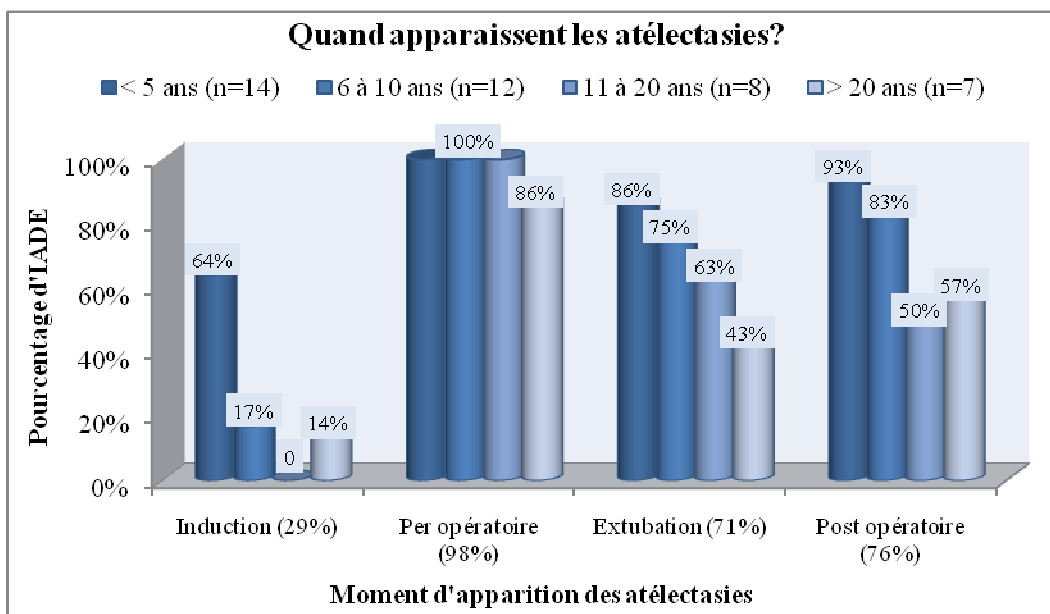


Figure 8

- **Induction :**

12 des 41 IADE interrogées (soit 29%) pensent que les atelectasies apparaissent à l'induction : 9 des 14 de moins de 5 ans de diplôme (soit 64%) ; 2 des 12 de 6 à 10 ans de diplôme (soit 17%) ; 1 des 7 de plus de 20 ans de diplôme (soit 14%).

Tableau 1 : moyens utilisés pour prévenir les atelectasies à l'induction

Moyens utilisés à l'induction en prévention	Nombre d'IADE (sur 12)
AI+PEEP+Proclive	5 (42%)
Manœuvres de recrutement	2 (17%)
Rien	5 (42%)

- **Per opératoire :**

40 des 41 IADE interrogés (soit 98%) pensent que les atelectasies apparaissent en per opératoire : les 14 de moins de 5 ans de diplôme (soit 100%) ; les 12 de 6 à 10 ans de diplôme (soit 100%) ; les 8 de 11 à 20 ans de diplôme (soit 100%) ; 6 des 7 de plus de 20 ans de diplôme (soit 86%).

Tableau 2 : moyens utilisés pour prévenir les atelectasies en per opératoire

Moyens utilisés en per opératoire en prévention	Nombre d'IADE (sur 40)
PEEP	11 (27%)
Manœuvres de recrutement+PEEP	14 (35%)
Manœuvres de recrutement	8 (20%)
Rien	7 (17%)

- **Extubation :**

29 des 41 IADE interrogées (soit 71%) pensent que les atelectasies apparaissent à l'extubation : 12 des 14 de moins de 5 ans de diplôme (soit 86%) ; 9 des 12 de 6 à 10 ans de diplôme (soit 75%) ; 5 des 8 de 11 à 20 ans de diplôme (soit 63%) ; 3 des 7 de plus de 20 ans de diplôme (soit 43%).

Tableau 3 : moyens utilisés pour prévenir les atelectasies à l'extubation

Moyens utilisés à l'extubation en prévention	Nombre d'IADE (sur 29)
AI+PEEP+Proclive	4 (14%)
Manœuvre de recrutement	3 (10%)
Extubation en pression positive	15 (52%)
Rien	7 (24%)

- **Post opératoire :**

31 des 41 IADE interrogées (soit 76%) pensent que les atélectasies apparaissent en post opératoire : 13 des 14 de plus de 5 ans de diplôme (soit 93%) ; 10 des 12 de 6 à 10 ans de diplôme (soit 83%) ; 4 des 8 de 11 à 20 ans de diplôme (soit 50%) ; 4 des 7 de plus de 20 ans (soit 57%).

Tableau 4 : moyens utilisés pour prévenir les atélectasies en post opératoire

Moyens utilisés en post opératoire en prévention	Nombre d'IADE (sur 31)
Analgésie+Kiné+VNI	19 (63%)
Position demi assise	5 (16%)
Rien	7 (22%)

- **Question N°6 :**

Dans cette question je voulais connaître leurs connaissances sur les moyens de prévention des atélectasies recommandées.

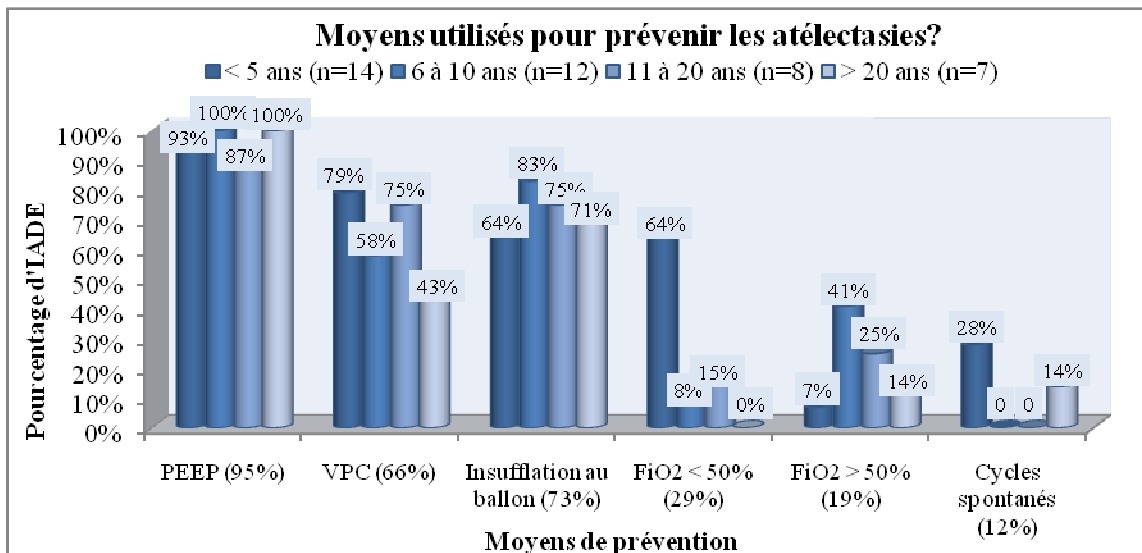


Figure 9

Nous remarquons, alors, que trois moyens de prévenir les atélectasies en per opératoire ressortent :

- **L'utilisation d'une PEEP pour 95% des IADE** (soit 39/41)

En effet, 93% des IADE de moins de 5 ans de diplôme (soit 13/14), 87 % des IADE de 11 à 20 ans de diplôme (soit 7/8) et 100% des IADE de 6 à 10 ans de diplôme (soit 12/12) et 100% des IADE de plus de 20 ans de diplôme (soit 7/7); pensent que la PEEP est un bon moyen de prévenir les atélectasies en per opératoire.

- **La pratique d'insufflation au ballon pour 73% des IADE** (soit 30/41)

En effet, 64% des IADE de moins de 5 ans de diplôme (soit 9/14), 83% des IADE de 6 à 10 ans de diplôme (soit 10/12), 75% des IADE de 11 à 20 ans de diplôme (soit 6/8) et 71% des IADE de plus de 20 ans de diplôme (soit 3/7) ; pensent que la réalisation d'insufflations au ballon permettent de prévenir les atélectasies en per opératoire.

- **L'utilisation de la VPC pour 66% des IADE** (soit 27/41)

Le graphique nous montre que 73% des IADE de moins de 5 ans de diplôme (soit 11/14), 58% des IADE de 6 à 10 ans de diplôme (soit 7/12), 75% des IADE de 11 à 20 ans de diplôme (soit 6/8) et 43% des IADE de plus de 20 ans de diplôme (soit 3/7) ; pensent que l'utilisation de la VPC est un bon moyen de prévenir les atélectasies en per opératoire.

5. Connaissances et pratique des manœuvres de recrutement alvéolaire

○ **Question N°7**

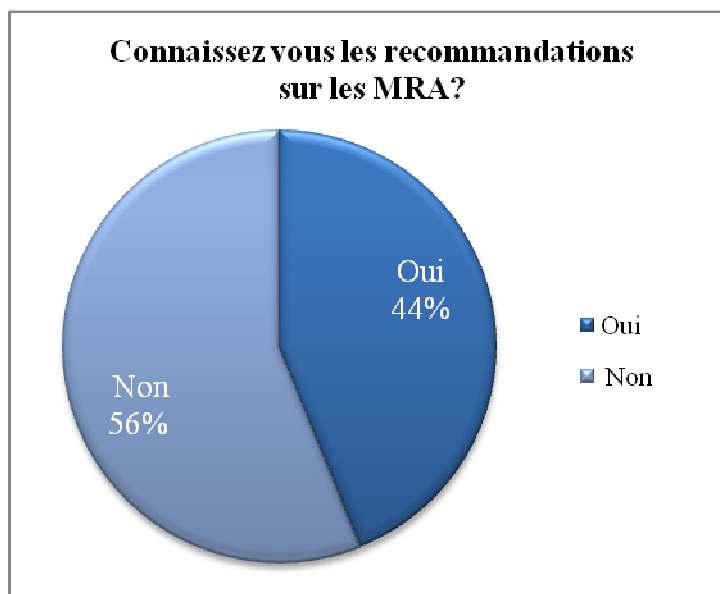


Figure 10

Au total seulement 44% des IADE interrogés (soit 18/41) semblent informés des recommandations sur les manœuvres de recrutement.

Nous allons voir, maintenant leurs connaissances des bonnes pratiques en fonction de leurs anciennetés :

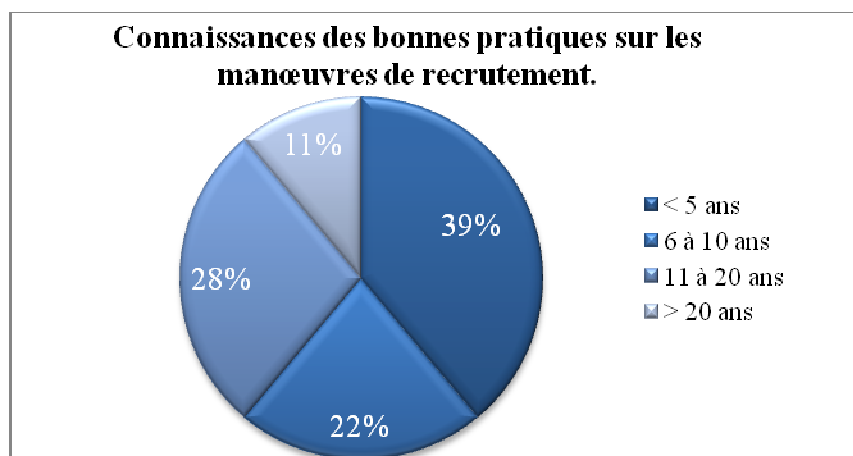


Figure 11

Nous pouvons remarquer que 39% des IADE de moins de 5 ans de diplôme (soit 7/14) ; 22% des IADE de 6 à 10 ans de diplôme (soit 4/12) ; 28% des IADE de 11 à 20 ans de diplôme (soit 5/8) et 11 % des IADE de plus de 20 ans de diplôme (soit 2/7) connaissent les recommandations sur les manœuvres de recrutement alvéolaire.

○ **Question N°8 :**

Dans cette question je leur demandais s'ils pratiquaient les manœuvres de recrutement lors d'une coelioscopie chez les patients avec un BMI entre 25 et 30 kg/m².

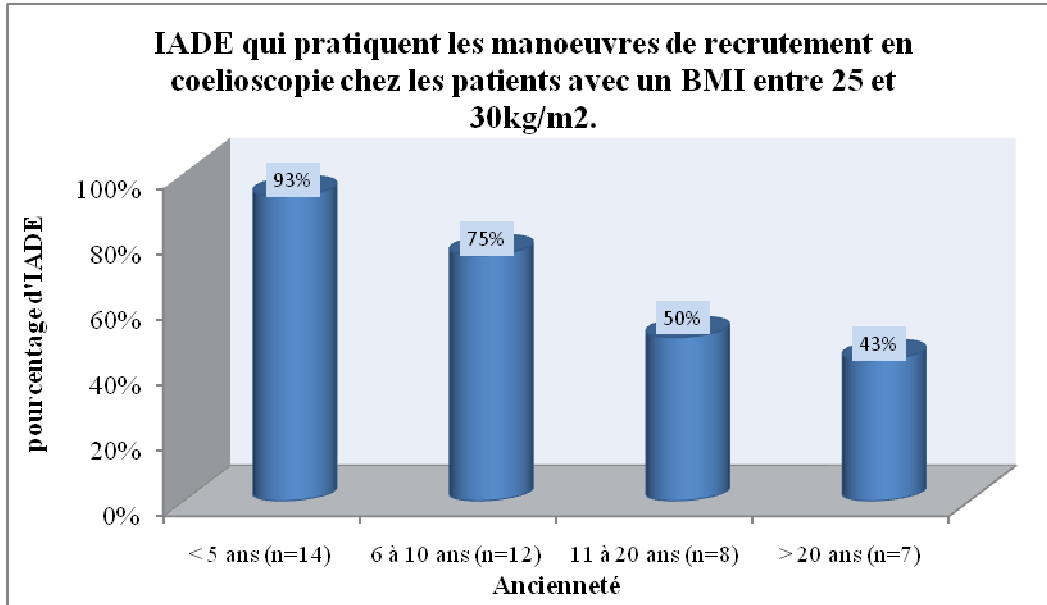


Figure 12

Nous voyons, sur le graphique, que 93% des IADE de moins de 5 ans de diplôme (soit 13/14); 75% des IADE de 6 à 10 ans de diplôme (soit 9/12) ; 50% des IADE de 11 à 20 ans de diplôme (soit 4/8) et 43% des IADE de plus de 20 ans de diplôme (soit 3/7), ont répondu oui soit, au total, 71% des IADE interrogés (soit 29/41).

○ **Question N°9 :**

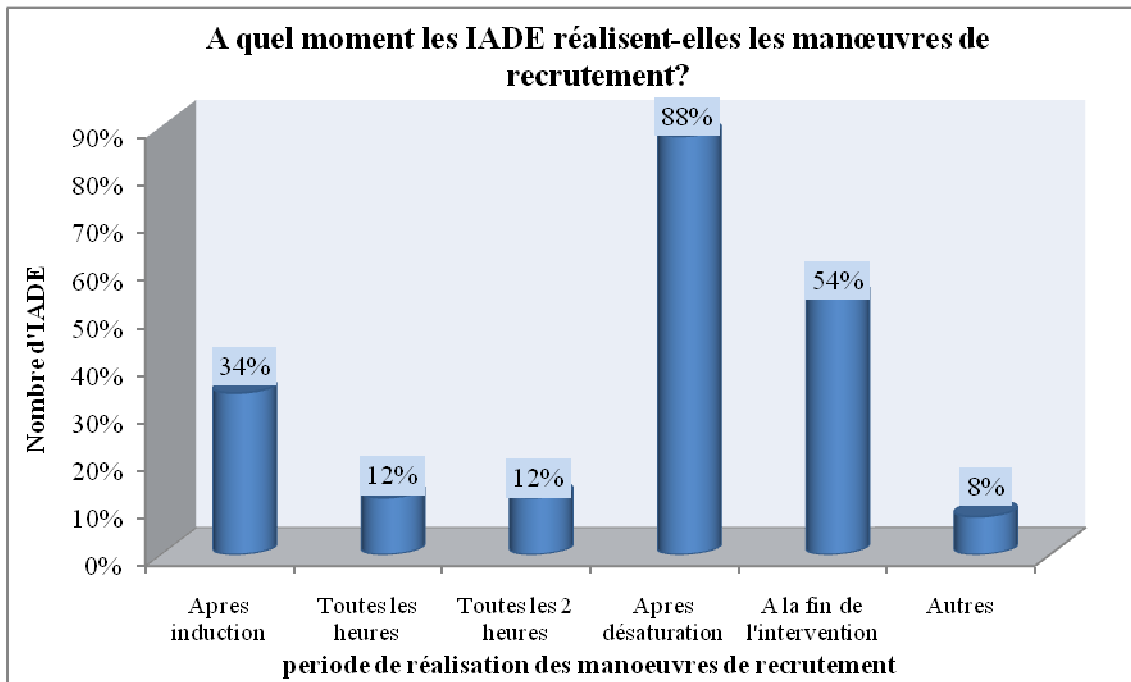


Figure 13

Dans cette question je demandais à quel moment ils pratiquaient les manœuvres de recrutement et nous pouvons voir que trois périodes se détachent :

- **Après une désaturation** pour 88% des IADE (soit 36/41).
- **A la fin de l'intervention** pour 54% des IADE (soit 22/41).
- **Après l'induction** pour 34% des IADE (soit 14/41).

○ **Question N°10 :**

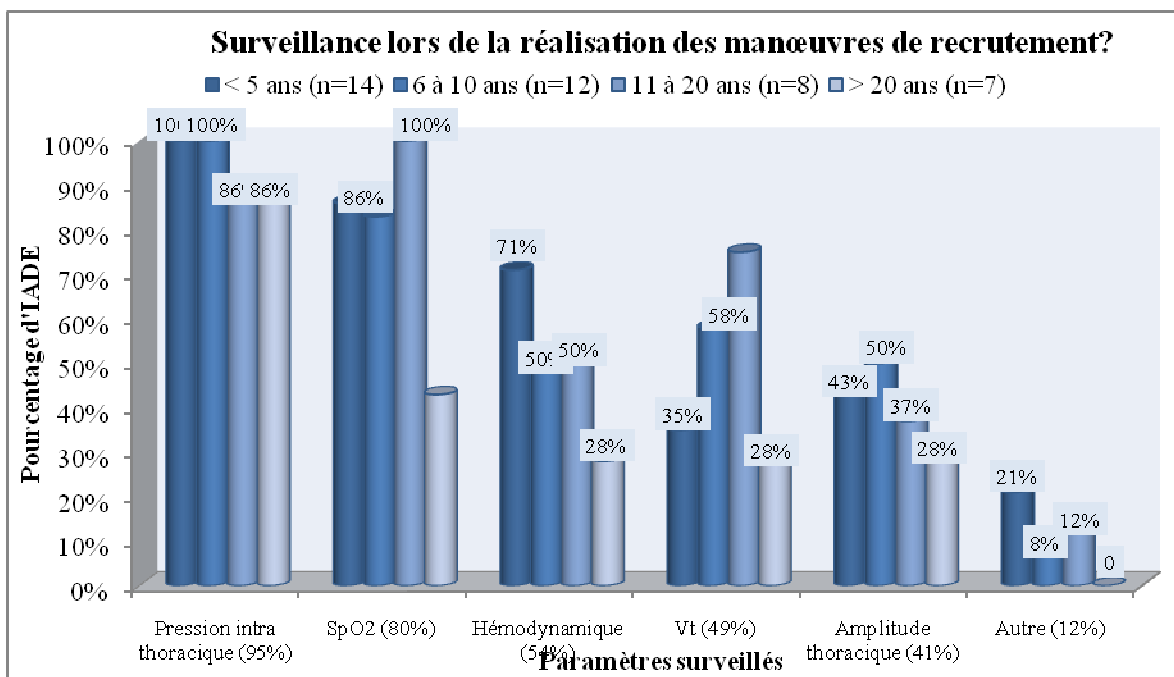


Figure 14

La surveillance lors de la réalisation des manœuvres de recrutement se porte sur 3 items principaux :

- **La pression intra thoracique pour 95% des IADE** (soit 39/41).

Nous pouvons voir sur le graphique que 100% des IADE de moins de 10 ans de diplôme (soit 26/26) et 86% des IADE de plus de 11 ans de diplôme (soit 13/15), la surveille.

- **La saturation pulsée en Oxygène pour 80% des IADE** (soit 33/41).

Nous pouvons voir sur le graphique que 86% des IADE de moins de 5 ans de diplôme (soit 12/14) ; 83% des IADE de 6 à 10 ans de diplôme (soit 7/12) ; 100% des IADE de 11 à 20 ans de diplôme (soit 8/8) et 43 % des IADE de plus de 20 ans de diplôme (soit 6/7), la surveille.

- **Les paramètres Hémodynamiques, tels que la Pression Artérielle, la fréquence cardiaque, le segment ST, pour 54% des IADE** (soit 22/41).

Nous pouvons voir sur le graphique que 71% des IADE de moins de 5 ans de diplôme (soit 10/14) ; 50 % des IADE entre 6 et 20 ans de diplôme (soit 10/10) et 28 % des IADE de plus de 20 ans de diplôme (soit 2/7), les surveillent.

- La surveillance du **volume courant** est réalisé par **49% des IADE** (soit 20/41) dont 35% des moins de 5 ans (soit 5/14) ; 58% des 6 à 10 ans (soit 7/12) ; 75% des IADE de 11 à 20 ans (soit 6/8) et 28% des IADE de plus de 20 ans de diplôme (soit 2/7).
- La surveillance de **l'amplitude thoracique** est réalisé par **41 % des IADE** (soit 17/41) dont 43% des moins de 5 ans (soit 6/14) ; 50 % des 6 à 10 ans (soit 6/12) ; 37% des 11 à 20 ans (soit 3/8) et 28% des plus de 20 ans de diplôme (soit 2/7).
- 12% des IADE (soit 5/41) surveillent d'autres paramètres comme la coloration du patient, la PetCO₂ et la compliance du patient dont 21% des <5 ans (soit 3/14) ; 8% des 6 à 10 ans (soit 1/12) ; 12% des 11 à 20 ans de diplôme (soit 1/8).

○ **Question N°11 :**

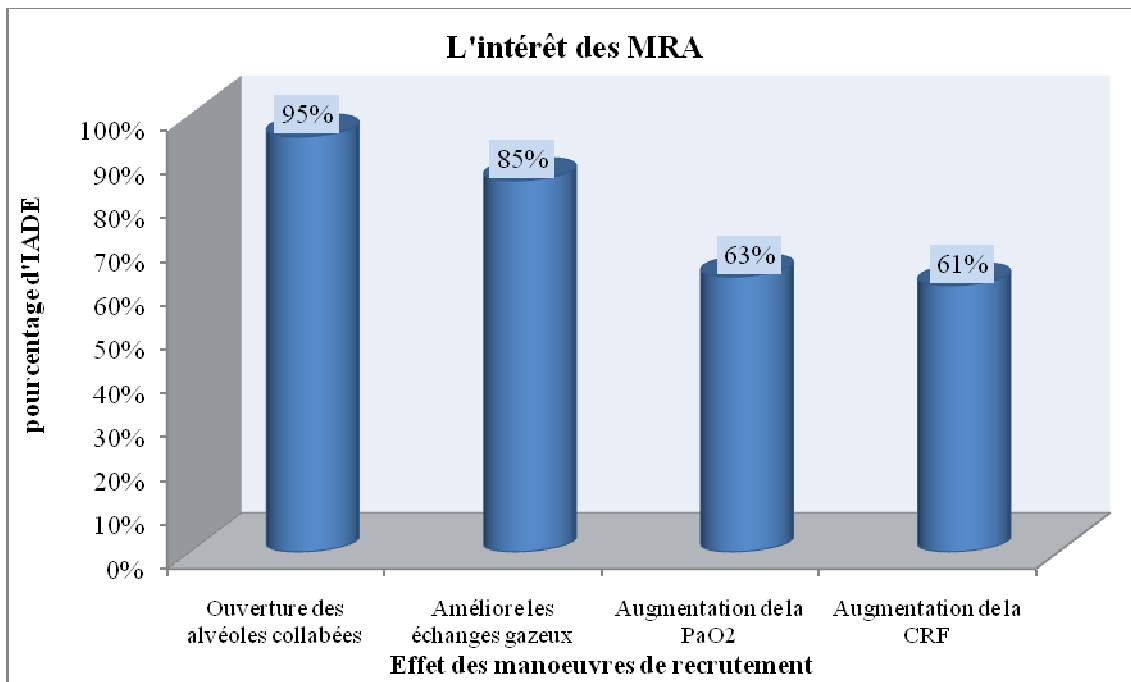


Figure 15

95% des IADE interrogés pensent que les manoeuvres de recrutement permettent la réouverture des alvéoles collabées (soit 39/41) ; 85% pensent qu'elles améliorent les échange gazeux (soit 35/41) ; 63% des IADE interrogés pensent qu'elles augmentent la PaO₂ (soit 26/41) ; 61% pensent qu'elles permettent d'augmenter la CRF (soit 25/41).

○ **Question 12 :**

Dans cette question je leur demandais quelles étaient, pour eux, les complications des manœuvres de recrutement.

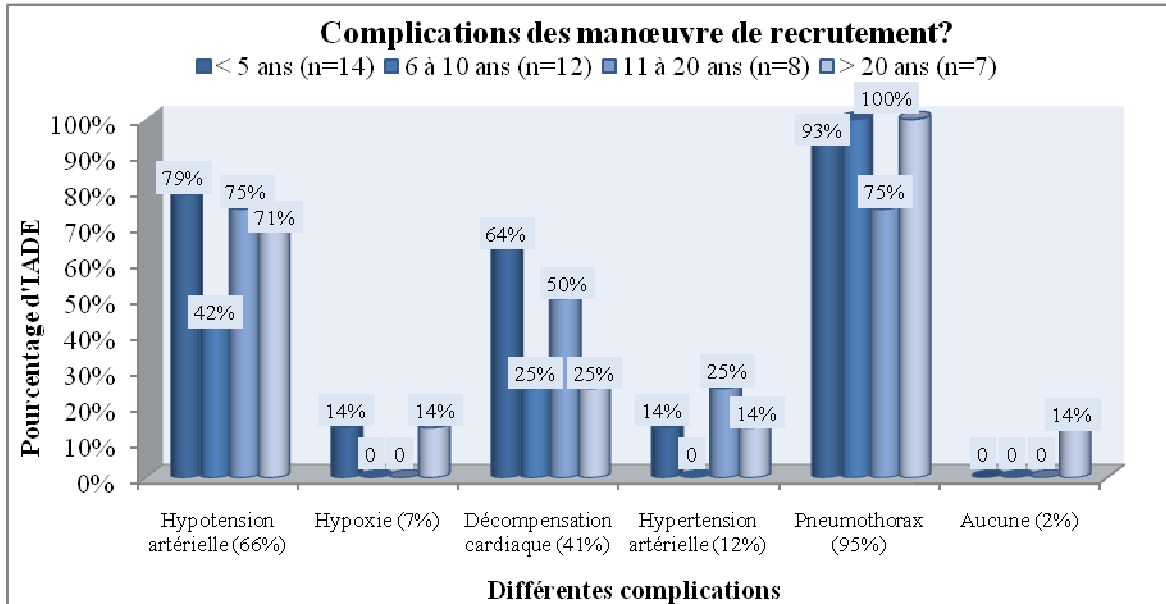


Figure 16

Nous pouvons voir sur le graphique que trois complications ressortent clairement.

- **95% des IADE** (soit 39/41) **citent le pneumothorax :**

Nous voyons que 93% des IADE de moins de 5 ans de diplôme (soit 13/14) ; 100% des IADE de 6 à 10 ans (soit 12/12) et de plus de 20 ans (soit 7/7) de diplôme et 75% des IADE de 11 à 20 ans de diplôme (soit 6/8), considèrent le pneumothorax comme la principale complication des manœuvres de recrutement.

- **66% des IADE** (soit 27/41) **citent l'hypotension artérielle :**

Nous voyons que 79% des IADE de moins de 5 ans de diplôme (soit 11/14) ; 42% des IADE de 6 à 10 ans de diplôme (soit 5/12) ; 75% des IADE de 11 à 20 ans (soit 6/8) et 71% des IADE de plus de 20 ans de diplôme (soit 5/7), considèrent l'hypotension comme la deuxième complication des manœuvres de recrutement.

- **41% des IADE** (soit 17/41) **citent la décompensation cardiaque :**

Nous voyons que 64% des IADE de moins de 5 ans de diplôme (soit 9/14) ; 25% des 6 à 10 ans (soit 3/12) ; 50% des 11 à 20 ans (soit 4/8) et 25% des plus de 20 ans de diplôme

(soit 1/7), considèrent la décompensation cardiaque comme une complication possible après des manœuvres de recrutement.

6. Techniques de recrutement alvéolaire

○ Question N°13 :

Dans cette question je demandais aux IADE d'expliquer comment ils pratiquent le recrutement alvéolaire. Les réponses ont été très variées et pas toujours très précises. Je vais, cependant essayer de vous présenter les différentes techniques qui ont été citées dans le tableau suivant :

Techniques de recrutement alvéolaire	Nombre d'IADE Sur 41
Méthodes type Rothen et Coll	13 (33%)
Circuit machine + ballon souple + APL à 40cmH2O (Nombre d'insufflation non précisé)	1
Circuit machine + ballon souple + APL à 30 cmH2O (Nombre d'insufflation non précisé)	3
Circuit machine + ballon souple + APL entre 20 et 30 cmH2O (Nombre d'insufflation non précisé)	5
Circuit machine + ballon souple + APL entre 20 et 30 cmH2O + FiO2 à 100% (Nombre d'insufflation non précisé)	4
Méthodes type Capacité Vitale	17 (42%)
Circuit machine + Ventilation manuelle au ballon + PEEP (Pression utilisés non précisé)	5
Ventilation manuelle au ballon (Circuit et pression utilisés non précisé)	12
Méthodes type Thusman et Coll	6 (15%)
Augmentation de la PEEP sur plusieurs cycles + VPC (Niveau de PEEP non précisé)	3
Augmentation du Vt sur plusieurs cycles + pression maintenue entre 25 et 40 cmH2O + PEEP (Niveau de Vt utilisé non précisé)	3

Autres	5 (12%)
Circuit externe + insufflation manuelle au ballon	3
Hyper ventilation et hyperpression	1
Ne sait pas	1

La dernière personne indique n'utiliser que la PEEP sans vraiment réaliser de manœuvres de recrutement car elle estime ne pas être assez formée pour pouvoir les pratiquer.

7. Qui décide de réaliser les manœuvres de recrutement alvéolaire ?

o **Question N°14 :**

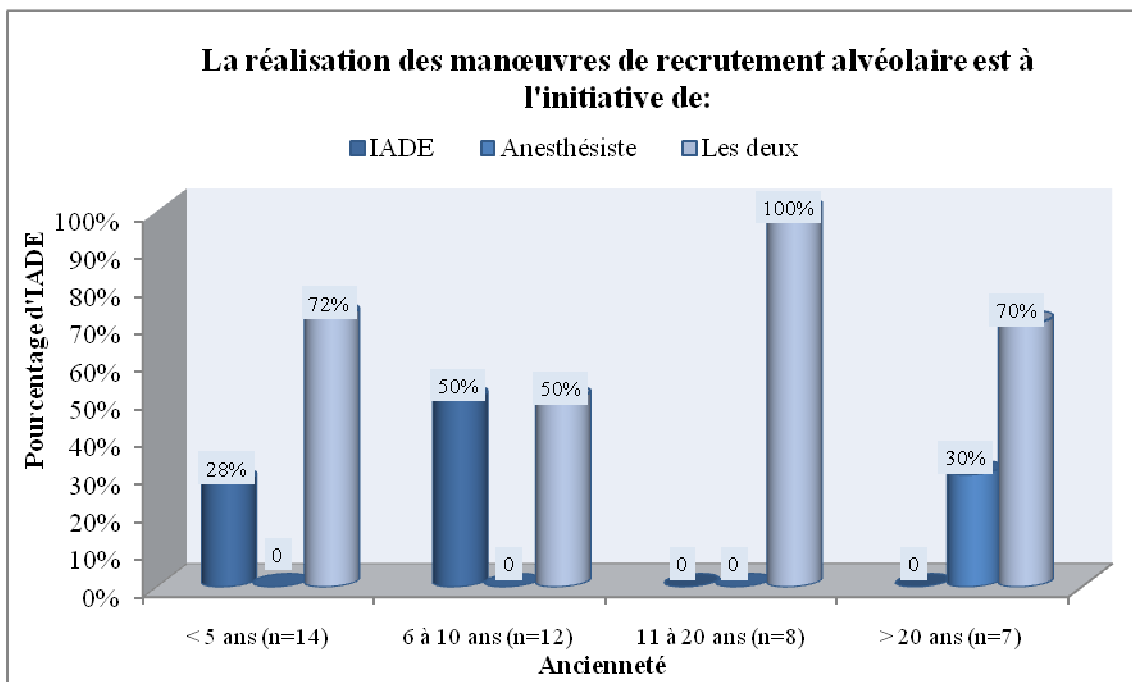


Figure 17

70% des IADE interrogés (soit 29/41) pensent que la pratique des manœuvres de recrutement est, le plus souvent, réalisée d'un commun accord entre médecin anesthésiste et IADE. (72% des moins de 5 ans (soit 10/14) ; 50% des 6 à 10 ans (soit 6/12) ; 100% des 11 à 20 ans (soit 8/8) et 70% des plus de 20 ans de diplôme (soit 5/7).)

Le graphique nous montre que les IADE de moins de 10 ans de diplôme peuvent prendre l'initiative de la pratique des manœuvres de recrutement alvéolaire: 28% des IADE de moins de 5 ans (soit 4/14) et 50% des IADE de 6 à 10 ans (soit 6/12). Nous pouvons voir aussi que pour 30% des IADE de plus de 20 ans (soit 2/7) de diplôme la réalisation des manœuvres de recrutement est à l'initiative du médecin anesthésiste

8. Souhait d'une formation

○ Question N°15 :



Figure 18

98% des personnes sondées (soit 40/41) seraient intéressées par une formation plus précise sur les manœuvres de recrutement alvéolaire et les 2% (soit 1/41) qui ne souhaitent pas de formation signalent quand même désirer une remise à niveau des connaissances.

9. Commentaires

○ Question N°16 :

Dans cette question je leur laissais la liberté d'exprimer tous commentaires sur le sujet : 14 IADE sur 41 (soit 34%) ont trouvé le sujet inhabituel mais très intéressant, nécessitant une réflexion sur leurs pratiques quotidiennes et leurs connaissances de la ventilation mécanique. Ils ont souhaité voir le mémoire une fois terminé pour avoir des réponses aux questions soulevées par le questionnaire.

C. Analyse et argumentation des résultats

1. Identification de la population interrogée

La majorité des personnes interrogées présentent moins de 11 ans d'ancienneté. Cela peut être le reflet de la population IADE présente dans les blocs dans lesquelles j'ai envoyé mon questionnaire.

2. Utilisation des modes ventilatoires

Question N°1 : Quel(s) mode(s) ventilatoire(s) utilisez vous en chirurgie abdominale sous cœlioscopie ?

Nous pouvons constater que les deux modes ventilatoires principalement utilisés (VPC+PEEP) correspondent aux recommandations que nous avons vues précédemment. En effet, l'utilisation de la VPC pour la cœlioscopie semble bien acquise (98%) afin de faire diminuer les risques de barotraumatisme et l'utilisation de la PEEP semble se développer (56%) lors de la cœlioscopie pour prévenir les atélectasies.

J'insisterais cependant sur le fait que 30% des IADE de moins de 5 ans d'expérience utilisent plus facilement l'aide inspiratoire ou l'Auto flow, certainement grâce à une meilleure connaissance de ces nouveaux modes et une plus grande sensibilisation à la prévention des atélectasies comme nous le verrons plus précisément par la suite. Malheureusement le peu de respirateurs, équipés de ces nouveaux modes ventilatoires, disponibles aujourd'hui dans certains blocs est un obstacle à leurs utilisations.

Question N°2 : *Quel(s) mode(s) ventilatoire(s) utilisez vous pour ventiler un patient avec un BMI entre 25 et 30kg/m2 ?*

Nous remarquons, ici, que les deux modes ventilatoires les plus utilisés reste les mêmes (VPC+PEEP) mais dans des proportions différentes. En effet, la PEEP est souvent plus utilisé (dans 66% des cas) pour prévenir les atélectasies.

Je noterais également que l'aide inspiratoire, qui permet une reprise précoce de la VS, est plus souvent employée chez ces patients surtout chez les IADE de moins de 5 ans d'ancienneté (36%).

Nous pouvons donc penser que les IADE commencent à prendre conscience du risque majoré d'atélectasies chez ce type de patient et que les IADE diplômés récemment et ayant appris les nouveaux modes ventilatoire, les utilisent plus.

Justification : *dans ces deux questions je leur demandais de justifier l'utilisation du mode ventilatoire choisis :*

Nous remarquons que seulement 26% des IADE de plus de 10 ans d'ancienneté ont justifié leur choix (contre 77% des IADE de moins 10 ans de diplôme) et que les termes utilisés sont souvent moins précis que ceux des IADE de moins de 10 ans d'expérience.

Nous pourrions l'expliquer par un manque de connaissances sur les nouveaux modes ventilatoires.

3. L'origine de leur formation sur les modes ventilatoires

Question N°3 : *D'où vient votre formation sur la ventilation mécanique et les manœuvres de recrutement alvéolaire ?*

Dans cette question nous pouvons noter que 91% des IADE de moins de 20 ans d'ancienneté ont acquis leurs connaissances par leur formation et leurs pratiques professionnelles. Au contraire, 100% des IADE de plus de 20 ans de diplôme ont acquis leur connaissance essentiellement par leurs pratiques professionnelles.

Nous pouvons tenter de l'expliquer par l'évolution de la formation d'IADE parallèlement aux progrès de la spécialité. Il semblerait donc logique que les IADE jeunes diplômés soient plus au courant des nouvelles pratiques.

4. Connaissances sur les atélectasies au cours de la cœlioscopie.

Question N°4 : *Selon vous, la chirurgie abdominale sous cœlioscopie favorise t'elle les atélectasies ?*

Nous voyons que les IADE de moins de 10 ans d'ancienneté ont de bonnes connaissances théoriques sur l'apparition des atélectasies lors la cœlioscopie.

Question N°5 : *Selon vous, à quel moment apparaissent les atélectasies ?*

- **A l'induction :**

Seulement 29% des IADE interrogés (dont 64% ont moins de 5 ans de diplôme) ont conscience qu'elles apparaissent dès l'induction ce qui semble peu quand on sait que la pré-oxygénation à elle seule crée des atélectasies.

Leur prise en charge, pour 42% d'entre eux, se fait avec l'utilisation d'une aide inspiratoire, d'une PEEP et de proclive comme cela à été décrit dans différentes études. 12% ne font rien.

Nous pouvons tenter d'expliquer ce défaut de prise en charge par une méconnaissance des nouveaux modes ventilatoires mis à notre disposition (comme l'aide inspiratoire) mais aussi par un défaut d'équipement. En effet seuls les nouveaux modèles de respirateur en sont équipés et ils ne sont pas disponibles dans tous les blocs.

- **En per opératoire :**

Quelque soit leur ancienneté, ils sont tous d'accord pour dire que les atélectasies apparaissent en per opératoire. En effet nous voyons que 98% des IADE le pense.

Leurs techniques de prise en charge, par contre, semblent différentes. En effet, 7 d'entre eux (17%) ne font rien. 11 d'entre eux (27%) n'utilisent que l'adjonction d'une PEEP (sans en préciser le niveau) et nous avons pu voir que la PEEP à elle seule ne suffit pas à réouvrir les territoires collabés. 8 d'entre eux (20%) utilisent les manœuvres de recrutement alvéolaire, mais là aussi nous avons vu que les manœuvres de recrutement seules ne suffisent pas pour prévenir correctement et durablement les atélectasies.

Nous pouvons donc voir que seulement 14 d'entre eux (35%) semblent respecter les bonnes pratiques c'est-à-dire : les manœuvres de recrutement associé à la PEEP pour en maintenir l'efficacité mais sans préciser les modalités de réalisation.

- **A l'extubation :**

71% des IADE interrogés pensent que les atélectasies peuvent apparaître à l'extubation et là encore, nous pouvons relever une différence entre l'ancienneté des IADE et leurs perceptions à ce sujet. En effet, 73% d'entre eux ont moins de 10 ans d'ancienneté et 27% en ont plus de 10.

Leur prise en charge semble identique, en effet pour 52% d'entre eux l'extubation en pression positive est primordiale. Seulement 14% d'entre eux utilise l'aide inspiratoire et la PEEP qui est la technique recommandée par certaines études et 24% d'entre eux ne font rien.

Là aussi, ce défaut de prise en charge peut être du à un défaut d'équipement comme lors de l'induction et à un manque de connaissances de la situation.

- **En post opératoire :**

Ils sont 76%, quelque soit leur ancienneté, à penser que les atélectasies apparaissent en post opératoire.

Leur prise en charge est relativement similaire puisque 63% d'entre eux préconisent une analgésie efficace, de la kinésithérapie respiratoire associé à la VNI comme l'indique les recommandations. 16% d'entre eux préconisent la position demie assise et 22% ne font rien.

Il semblerait, ici, que la formation des atelectasies soit sous estimée par les IADE et que leur prise en charge ne soit pas toujours bien adaptée. Cela peut s'expliquer par la mise en œuvre de nouvelles modalités de prise en charge qui ne sont pas connues par les IADE.

Question N°6 : Quelles sont les moyens de prévenir et de traiter les atelectasies en chirurgie abdominale sous cœlioscopie ?

Je traiterais leurs réponses en fonction de leur ancienneté de diplôme pour voir si leurs réponses sont différentes.

- Les moins de 5 ans de diplôme :

Ils préviennent les atelectasies par l'association de la PEEP (93%), de la VPC (79%), d'une FiO₂<50% (64%), des insufflations au ballon (64%) et ils favorisent les cycles spontanés (28%), comme le préconise les recommandations.

- Les 6 à 10 ans de diplôme :

Pour eux les moyens de prévenir les atelectasies sont l'association de la PEEP (100%), des insufflations au ballon (83%), de la VPC (58%) et surtout ils utilisent une FiO₂>50% (41%) ce qui, comme nous l'avons vu, augmente les atelectasies et n'est donc pas adapté.

- Les 11 à 20 ans de diplôme :

Ils préviennent les atelectasies avec l'utilisation de la PEEP (87%), de la VPC (75%), des insufflation au ballon (75%) et l'utilisation d'une FiO₂< 50% (15%) ou >50% (25%) selon les cas.

- Les >20ans de diplôme :

Pour eux les moyens de prévenir les atelectasies sont l'association de la PEEP (100%), des manœuvres de recrutement (71%) et de la VPC (43%), seulement.

Nous voyons, ici, que plus les IADE sont jeunes diplômés, plus ils sont sensibilisés aux nouvelles pratiques de prévention des atelectasies qui ont été décrites et ceci grâce à leur formation plus récente.

5. Connaissances et pratique des manœuvres de recrutement alvéolaire

Question N°7 : *Connaissez-vous les bonnes pratiques sur les manœuvres de recrutement alvéolaire?*

Nous remarquons que seulement 44% des IADE interrogés connaissent les bonnes pratiques sur les manœuvres de recrutement dont 39% des IADE de moins de 5 ans d'ancienneté.

Nous ferons le lien entre ces réponses et leurs techniques utilisées pour pratiquer les manœuvres de recrutement dans la question 13.

Question N°8 : *Pratiquez-vous les manœuvres de recrutement alvéolaire en chirurgie abdominale sous cœlioscopie chez les patients avec un BMI entre 25 et 30 kg/m² ?*

Nous avons vu, dans cette question, que 93% des IADE de moins de 5 ans de diplôme ; 75% des 6 à 10 ans ; 50% des 11 à 20 ans et 43% des plus de 20 ans de diplôme pratiquent les manœuvres de recrutement lors de la cœlioscopie chez les patients avec un BMI entre 25 et 30kg/m².

Si nous mettons ces réponses en lien avec celles de la question N°4 (la cœlioscopie favorise t'elle les atélectasies ?) nous pouvons constater quelques différences dans leur prise en charge des atélectasies, en fonction de leurs anciennetés.

En effet, nous constatons que 93% des IADE de moins de 5 ans de diplôme pensent que la cœlioscopie favorise les atélectasies et les traitent.

Alors que les IADE diplômés depuis plus de 5 ans qui sont d'accord sur le fait que la cœlioscopie favorise les atélectasies ne les traitent pas toutes. Un certain pourcentage d'entre elles ne réalisent pas de manœuvre de recrutement avec un différentiel de 15%.

Nous pouvons supposer que les jeunes IADE pratiquent plus souvent les manœuvres de recrutement car ils sont mieux formés à cela par leurs études récentes.

Question N°9 : *Lorsque vous réalisez des manœuvres de recrutement alvéolaire, quand les réalisez vous ?*

Dans cette question, quelque soit leur ancienneté, leurs réponses ont été les mêmes. Pour 88% des IADE interrogés les manœuvres de recrutement se pratiquent après une désaturation comme l'indique les recommandations. Pour 54% des IADE interrogés les manœuvres de recrutement se pratiquent en fin d'intervention pour diminuer les atélectasies et diminuer les retentissements postopératoires ce qui, pour les patients avec un BMI>25kg/m², est une bonne chose.

Question N°10 : Que surveillez-vous lors de la réalisation des manœuvres de recrutement alvéolaire ?

Je traiterais, de nouveau, leurs réponses en fonction de leur ancienneté de diplôme pour mieux faire ressortir leurs différences.

- < 5 ans de diplôme :

Ils surveillent la pression intra thoracique (100%) ; la SpO₂ (86%) ; les paramètres hémodynamiques (71%) ; l'amplitude thoracique (43%) puis le Vt (35%).

- 6 à 10 ans de diplôme :

Ils surveillent la pression intra thoracique (100%) ; la SpO₂ (83%) ; le Vt (58%) puis l'amplitude thoracique et les paramètres hémodynamiques (50%).

- 11 à 20 ans de diplôme :

Ils surveillent la SpO₂ (100%) ; la pression intra thoracique (86%) ; le Vt (75%) ; les paramètres hémodynamiques (50%) puis l'amplitude thoracique (37%).

- > 20 ans de diplôme :

Ils surveillent la pression intra thoracique (86%) ; la SpO₂ (43%) puis l'amplitude thoracique, le Vt et les paramètres hémodynamiques (28%).

Nous pouvons constater, une différence dans leurs pratiques, en fonction de leurs anciennetés. Sachant, comme nous l'avons vu plus haut, que les manœuvres de recrutement nécessitent une surveillance hémodynamique (PA, FC, ST) et respiratoire (pression, SpO₂) rigoureuses, nous remarquons que les IADE de moins de 5 ans d'ancienneté sont ceux qui semblent le mieux les surveiller. Cependant je soulignerai le fait que les paramètres hémodynamiques sont moins surveillés et ceux, quelque soit l'ancienneté des IADE.

Nous pouvons tenter de l'expliquer par un manque de formation des IADE sur les risques des manœuvres de recrutement mais aussi parce que la surveillance de ces paramètres fait partie de leurs pratiques quotidiennes et leurs semble peut être moins spécifique (ce qui ne veut pas dire qu'ils ne les surveillent pas).

Nous ferons le lien, tout à l'heure, avec leurs réponses à la question 12 pour nous éclairer un peu plus à ce sujet.

Question N°11 : Quels sont les avantages des manœuvres de recrutement alvéolaire ?

Les IADE interrogés précisent que les manœuvres de recrutements ont un intérêt mais peu d'entre eux semblent connaître tous les avantages. En effet les IADE interrogés ont conscience qu'elles permettent la réouverture des alvéoles collabées (95%), qu'elles améliorent les échanges gazeux (85%) et qu'elles augmentent, aussi, la CRF et la PaO₂ (60%).

Question 12 : Quelles sont, pour vous, les complications des manœuvres de recrutement alvéolaire ?

Nous allons analyser les réponses en fonction de l'ancienneté des IADE et de leurs réponses à la question 10.

- < 5 ans de diplôme :

Ils pensent que les complications des manœuvres de recrutement sont : le pneumothorax (93%) ; l'hypotension artérielle (79%) ; la décompensation cardiaque (64%). Ce qui semble assez bien correspondre à leur surveillance.

- 6 à 10 ans de diplôme :

Ils pensent que les complications des manœuvres de recrutement sont : le pneumothorax (100%) ; l'hypotension artérielle (42%) ; la décompensation cardiaque (25%). Là aussi leur surveillance semble correspondre mais elles semblent peu informées des risques car elles sous estiment les risques hémodynamiques.

- 11 à 20 ans de diplôme :

Ils pensent que les complications des manœuvres de recrutement sont : le pneumothorax (75%) ; l'hypotension artérielle (75%) ; la décompensation cardiaque (50%). Nous pouvons remarquer un paradoxe entre les paramètres surveillés et les complications envisagés. En effet seulement 50% d'entre eux disent surveiller les paramètres hémodynamiques.

- **> 20 ans de diplôme :**

Ils pensent que les complications des manœuvres de recrutement sont : le pneumothorax (100%) ; l'hypotension artérielle (71%) ; la décompensation cardiaque (25%). Nous sommes de nouveau confrontés à ce paradoxe car seulement 28% d'entre eux disent surveiller les paramètres hémodynamiques.

Je note que les IADE ont bien conscience des risques de pneumothorax mais semblent sous estimer les risques hémodynamiques et, par conséquence, moins les surveiller. Le manque d'information sur les risques des manœuvres de recrutement me semble l'explication.

6. Techniques de recrutement alvéolaire

Question N°13 : *Comment pratiquez vous les manœuvres de recrutement alvéolaire ?*

Nous avons vu que les techniques de recrutement alvéolaire étaient très variées mais que deux principalement étaient référencées : la méthode de Rothen et Coll et la méthode de Thusman et Coll.

Ma première constatation est le manque de précision dans leurs explications et ce quelque soit leur ancienneté. En effet dans leurs explications ils précisent rarement les pressions, le volume et/ou le nombre d'insufflation utilisés.

6 personnes (soit 15%) semblent utiliser comme référence la méthode de Thusman et Coll avec une augmentation progressive de la PEEP et/ou du Vt sur plusieurs cycles, et un contrôle de la pression.

13 IADE (soit 33%) semblent utiliser comme référence la méthode de Rothen et Coll avec ventilation manuelle au ballon sur circuit machine et contrôle de la pression avec la valve APL.

18 IADE (soit 45%) semblent utiliser la méthode de capacité vitale avec des insufflations de plusieurs secondes au ballon souple, sur circuit machine. avec des insufflations de plusieurs secondes au ballon souple, sur circuit machine. 3 personnes (soit 7%) ce servent encore du circuit externe. Ces techniques sont, aujourd'hui, déconseillées à cause du manque de contrôle sur les pressions et les volumes insufflés et donc un risque augmenté de complications.

Si nous nous rappelons de leurs réponses à la question N° 7, ou 44% disent connaître les bonnes pratiques, nous pouvons constater une cohérence avec les 48% qui semblent pratiquer les 2 techniques référencées.

Je tenterais d'expliquer ce manque de précision dans leurs explications par un manque de formation et surtout de pratique. Je pense qu'aujourd'hui, ces pratiques sont transmises par leur pair, et non par des enseignements théoriques. De plus la prévention des atélectasies étant un concept récent en anesthésie, ces techniques étaient peu pratiquées jusque là.

7. Qui décide de réaliser les manœuvres de recrutement alvéolaire ?

Question N°14 : *Quand vous pratiquez les manœuvres de recrutement alvéolaire, qui à décidé de leur réalisation ?*

Nous remarquons que l'ancienneté des IADE joue un rôle dans l'initiative de la pratique des manœuvres de recrutement. En effet les IADE de moins de 10 ans de diplôme prennent plus facilement l'initiative alors que les IADE de plus de 10 ans d'ancienneté ne la prennent jamais. Nous remarquons aussi que pour 30% des IADE de plus de 20 ans de diplôme c'est le médecin qui prend l'initiative.

Pour tenter de l'expliquer, nous pouvons supposer que les jeunes IADE, qui semblent plus sensibilisés à ces pratiques et à la prévention des atélectasies, y pensent plus facilement.

8. Souhait d'une formation

Question N°15 : Pensez-vous qu'une formation sur les manœuvres de recrutement alvéolaire puisse être utile ?

La quasi-totalité des IADE (98%) ressentent le besoin d'avoir une formation sur la prévention des atélectasies et les manœuvres de recrutement. En effet, ce concept et ces pratiques récentes sont flous pour les anciennes IADE et abordé mais peu détaillé pour les jeunes diplômés ce qui motive leur demande. L'envie d'évoluer et d'obtenir des réponses aux différentes questions qu'il se pose est le propre de l'IADE.

D. Comparaison des résultats avec mon hypothèse de travail.

Dès le départ, je suis partie du principe que les manœuvre de recrutement et la prévention des atélectasies devaient être réalisées chez les patients avec un BMI>25kg/m² lors d'une cœlioscopie pour en minimiser les retentissements.

Partant du constat que ces manœuvres n'étaient pas réalisées correctement voir pas du tout, j'ai donc effectué mon travail de recherche sur ce thème.

Ma problématique de départ était que l'IADE avait un rôle à jouer dans la prise en charge des atélectasies per opératoire mais que , à ce jour, les manœuvres de recrutement n'étaient pas ou peu pratiquées en dehors de la chirurgie thoracique.

Nous avons pu remarquer, dans cette enquête, que peu d'IADE ont des connaissances claires sur les manœuvres de recrutement et leur réalisation. Certaines notions semblent acquises, comme l'utilisation du circuit machine, l'ajout d'une PEEP et la surveillance du niveau de pression. Cependant elles sont souvent pratiquées à des niveaux de pression trop bas et sur des durées trop courtes pour être efficaces. Quelque fois ils ajoutent une FiO₂ trop élevée et peu utilisent les nouveaux modes ventilatoires. Tout cela pose évidemment la question de la formation ! Nous pouvons aussi nous demander si, avec l'arrivée dans les blocs opératoires de nouvelles stations d'anesthésies plus performantes, les nouveaux modes ventilatoires proposés seront réellement utilisés ? Vont-ils permettre une meilleure prise en charge des atélectasies ?

Les IADE semblent, cependant, avoir compris l'intérêt de telles pratiques et sont très demandeurs d'une formation, voir de protocoles et de recommandations. En effet si les indications des manœuvres de recrutement sont, aujourd'hui, claires lors de la

ventilation de longue durée, et notamment dans la prise en charge du SDRA, elles ne font pas encore l'objet de recommandations précises dans le cadre de l'anesthésie et sont de ce fait, encore peu répandues.

Il ressort, de cette analyse qu'en fonction de leur ancienneté, leurs connaissances et leur prise en charge des atelectasies sont différentes. En effet, les IADE de moins de 5 ans de diplôme semblent être les mieux sensibilisés à ce sujet. Ils réalisent les manœuvres de recrutement dans le cadre de la cœlioscopie chez les patients avec un BMI entre 25 et 30kg/m², utilisent plus facilement l'aide inspiratoire et prennent plus l'initiative (30%) de telles pratiques. Je pense que ces méthodes ventilatoires seront, bientôt, encore plus détaillées dans nos études pour nous permettre d'être plus à l'aise dans la réalisation de telles techniques et ainsi de les pratiquer plus souvent. Ces informations se développent en ce moment, par l'intermédiaire de la SFAR (qui va faire une conférence à ce sujet en 2011), des JEPU et d'autres congrès qui nous permettent de mettre à jours nos connaissances. Les responsables commerciaux des respirateurs peuvent également, à la demande du personnel et du cadre de santé pratiquer une information dans le service. Je pense que ce concept se développant, les études d'IADE formeront de mieux en mieux les professionnelles à cette prise en charge.

Les résultats obtenus permettent donc de valider, en partie, mon hypothèse de travail, c'est-à-dire que lorsque l'IADE est formé, il pratique les manœuvres de recrutement selon les bonnes pratiques, lors d'une cœlioscopie chez les patients avec un BMI > 25kg/m². Pour moi, un IADE bien formé a un rôle important à jouer non seulement dans la mise en œuvre de ces pratiques, mais aussi dans la transmission de ces nouvelles notions pour permettre une évolution des pratiques.

Au vu des résultats que j'ai recueillis avec mon questionnaire, je trouverais intéressant de réaliser une étude à plus grande échelle pour tenter de mettre en évidence une différence significative de pratique en fonction de l'ancienneté des IADE.

IV. Conclusion

Lorsque je me suis décidée pour ce sujet de recherche, je ne pensais pas avoir autant de manque de connaissance sur les différents modes ventilatoires et la formation des atélectasies.

Mes recherches à ce sujet m'ont confortée dans l'idée que notre formation initiale ne nous sensibilise pas assez à la pratique des manœuvres de recrutement et à la prévention des atélectasies, ne nous permettant pas une bonne prise en charge de celles-ci.

L'IADE, par manque de formation, est aujourd'hui, peu expérimenté dans la prise en charge des atélectasies per opératoire et dans la pratique des manœuvres de recrutement alvéolaire dans le cadre de la coelioscopie chez les patients avec un BMI > 25kg/m². En effet à l'heure actuelle par l'absence de protocoles établis et de recommandations, le rôle de l'IADE n'est pas vraiment défini dans cette prise en charge (excepté peut-être en chirurgie thoracique). Je pense que l'IADE, s'il est bien formé, a toute sa place dans la mise en œuvre de cette technique, et se doit de les réaliser, en accord avec le MAR dans le cadre de la gestion per-opératoire de l'anesthésie.

Mon questionnaire a sollicité de nombreuses réactions. Il a éveillé la curiosité de nombreux IADE et a été source de nombreuses discussions sur les pratiques de chacun. Je me souviens d'une journée où la discussion s'est installée avec un IADE et un médecin anesthésiste pour savoir qu'elles étaient les différences entre leurs pratiques et les méthodes de recrutement référencées et nous avons eu l'occasion de les pratiquer. J'ai trouvé très positif, que mon questionnaire déclenche, chez les professionnels, de telles réflexions.

J'ai vraiment été très contente de réaliser ce travail même si sa réalisation m'a demandé beaucoup de temps et de travail ; pas une seule fois je n'ai regretté le choix du sujet. Il m'a beaucoup apporté et m'a permis de mieux comprendre les mécanismes des nouveaux modes ventilatoires, de découvrir la physiologie des atélectasies et les différentes méthodes de recrutement alvéolaire. J'ai, par la suite, montré une plus grande vigilance dans ma prise en charge ventilatoire des patients, essayant d'appliquer

au mieux ces acquisitions récentes. Je peux dire que ce travail à changer ma façon de travailler au quotidien.

Lors de ma pratique professionnelle, en octobre, j'essayerai de travailler selon les bonnes pratiques et de participer à l'organisation de formations sur les modes ventilatoires et les manœuvres de recrutement pour sensibiliser les professionnels à ces pratiques. Ceci me permettra de me perfectionner et de tenir à jour mes connaissances sur un sujet en pleine évolution.