

# Etat de l'art Classification CONECCT :

Imane EL Missaoui  
M2 Data science en santé

## C'est quoi la classification CONECCT :

-La classification CONECCT (COlorectal NEoplasia Classification to Choose the Treatment) regroupe l'ensemble des critères validés, de diverses classifications endoscopiques (Paris, LST, Wasp, Kudo, Sano, Nice, Basic) difficiles à combiner et à apprendre pour des non-experts dans un seul tableau pour faciliter la prédiction et le choix thérapeutique. Fabritius et al 2018

Cette classification a été créée à partir d'une combinaison de critères utilisés dans les classifications endoscopiques existantes par des médecins du comité de recherche et de développement de la SFED. Herioin et al 2021

La classification CONECCT offre actuellement la meilleure concordance inter-observateurs et intra-observateurs, y compris entre experts et non-experts. Bonniaud et al 2021

## Principe de la classification CONECCT :

-La caractérisation des lésions est basée sur l'aspect macroscopique, la couleur en chromoendoscopie virtuelle, le motif des vaisseaux et des fossettes.

Cette combinaison de l'aspect macroscopique avec le motif de fossettes/vasculaires permet de décrire toute lésion en utilisant n'importe quel endoscope avec une fonction de chromoendoscopie virtuelle.

Elle permet de classer les lésions en 5 classes ci dessous :

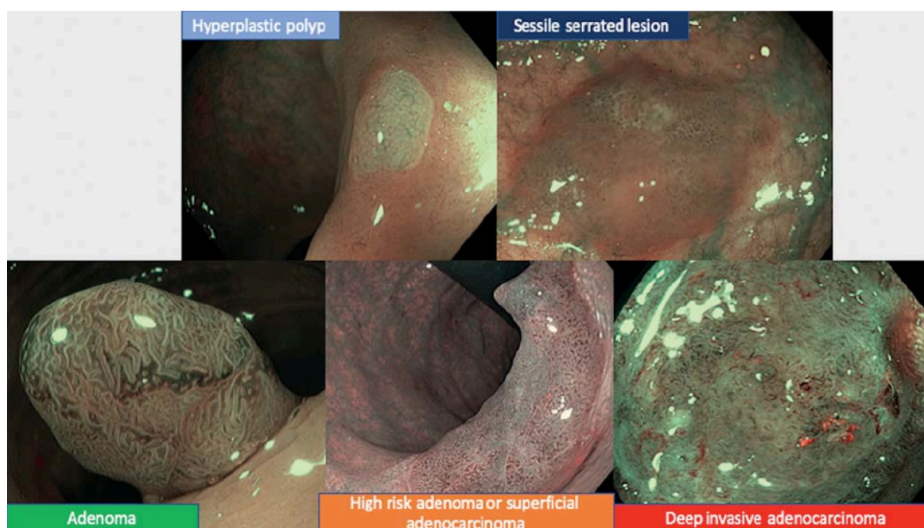
IH : Polype hyperplasique

IIA : Adénome

IS : Lésion sessile et dentelée

IIC : adénome à haut risque ou adénocarcinome superficiel


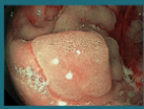

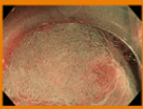
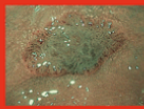
III : Adénocarcinome invasif profond

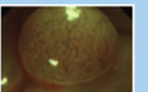

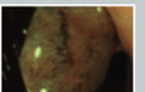
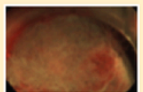
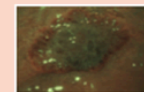


[https://www.researchgate.net/publication/357847170\\_Endoscopic\\_characterization\\_of\\_colorectal\\_neoplasia\\_with\\_different\\_published\\_classifications\\_comparative\\_study\\_involving\\_CONECCT\\_classification](https://www.researchgate.net/publication/357847170_Endoscopic_characterization_of_colorectal_neoplasia_with_different_published_classifications_comparative_study_involving_CONECCT_classification)

- Cette classification est utile car elle permet de prédire l'histologie et le traitement le plus approprié: aucune résection pour les polypes hyperplasiques, résection en bloc ou par morceaux pour les SSL ou les adénomes à faible risque, résection muqueuse endoscopique (EMR) en bloc ou dissection sous-muqueuse endoscopique (ESD) pour les adénomes à haut risque ou les adénocarcinomes superficiels, et chirurgie avec lymphadénectomie pour les adénocarcinomes profondément invasifs. Heriain et al 2021

Elle est présentée dans le tableau suivant :

CONECCT	IH Hyperplasique	IS Lésion festonnée sessile	IIA Adénome simple	IIC Adénome à risque ou cancer superficiel	III Adénocarcinome profond
Macro	Souvent petits <10 mm Surélevé Ila	Paris Ila ou IIb Limites imprécises en nuage ou en plateau	Paris Ip, Is Ou Ila Rarement déprimé	Souvent IIC Ou Ila + IIC Ou LST Non granulaire Ou macronodule (> 1cm) sur LST Granulaire	Souvent III Ou IIC avec composant nodulaire dans la dépression <b>Saignements spontanés</b>
Couleur (NBI ou équivalent)	Claire ou équivalente au background	Variable Mucus jaune (rouge en NBI)	Foncée par rapport au background	Foncée souvent	Hétérogène, foncées ou très claires par zones
Vaisseaux (NBI ou équivalent)	Absence de vaisseaux ou vaisseaux fins ne suivant pas les cryptes	Absents parfois Spots noirs au fond des cryptes rondes	Réguliers Suivant les cryptes allongées	Irréguliers mais persistants Pas de zone avasculaire	Irréguliers Gros vaisseaux interrompus Ou absents (zones avasculaires)
Cryptes (chromo virtuelle ou réelle)	Rondes Blanches	Cryptes rondes points noirs (NBI)	Allongées Ou Branchées Cérébriformes régulières	Irrégulières mais conservées Pas de zone amorphe	<b>Absentes Détruites</b> Ou irrégulières dans une zone délimitée (démarcation nette)
Résection	Pas de résection 	EN BLOC R0 si possible PIECE MEAL si non résécables En Bloc  		EN BLOC R0 (EMR ou ESD (>20 mm)) 	<b>CHIRURGIE</b> avec curage 

	C	O	NE	CC	T
CONECCT	IH Hyperplastic	IS Sessile serrated lesions	IIA Adenoma	IIC High risk adenoma or superficial adenocarcinoma	III Deep invasive adenocarcinoma
Macro	Small <10 mm usually Aspect Ila Paris	Paris Ila or IIb Plateau aspect, unclear margins	Paris Ip, Is Or Ila Rarely depressed	Often IIC Ou Ila + IIC Or LST Non granular Or macronodule (> 1 cm) or granular LST	Often dark III Or IIC with nodule in the depression <b>Spontaneous bleedings</b>
Color (NBI)	Clear or equivalent to background	Variable Yellow mucus (red with NBI)	Darker than background	Often dark	Heterogenous, dark or clear in amorphous area
Vessels (NBI or equivalent)	Lack of visible vessels or thin vessels across the lesion not following pits	Sometime Absents Dark spots in the bottom of pits	<b>Irregular but persisting</b> No avascular area	<b>Irregular but persisting</b> No avascular area	Irregulars Large interrupted vessels Or absent vessels (avascular areas)
Pits (chromo endoscopy real or virtual)	Round shape Whitish pits	Round shape Dark dots (NBI)	Elongated or branched crypts, aspect	<b>Irregular but maintained</b> No amorphous area	<b>Absent, amorphous destroyed</b> Or irregular (clear demarcation)
Resection proposed	No resection 	EN BLOC R0 if possible But PIECE MEAL ok  		EN BLOC R0 (EMR or ESD (>20 mm)) 	<b>Sugery with lymphadenectomy</b> 

## **Intérêt :**

-La classification CONECCT IIA est la meilleure classification pour exclure la présence d'un adénocarcinome dans une lésion colorectale et CONECCT IIC offre le meilleur compromis pour diagnostiquer un adénocarcinome superficiel . Bonniaud et al 2021

-La classification CONECCT permet de prédire avec une sensibilité de 100% le risque d'invasion sous-muqueuse, nécessitant une résection en bloc. Albouys et al 2019

- La classification CONECCT réduirait la chirurgie inutile et la résection muqueuse endoscopique (EMR) non curative par morceaux dans les cas de cancer sous-muqueux, mais augmenterait le taux de dissection sous-muqueuse endoscopique (ESD) pour les lésions bénignes.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ueg2.12194>

## **Des travaux qui ont utilisé CONECCT pour la classification?**

- J'ai trouvé uniquement des études observationnelles publiées pour valider la classification CONECCT, et je n'ai trouvé aucune étude utilisant cette classification pour la tâche de classification. Cependant, j'ai trouvé des études réalisant une classification des polypes en cinq classes, et les classes sont assez similaires aux classes CONECCT.

## **Quelles bases de données on peut exploiter pour la faire :**

**Le jeu de données japonais :** Il se compose de deux sous-ensembles d'images de polypes colorectaux de haute qualité récupérées à partir d'une base de données d'images d'un hôpital tertiaire : des images **NBI** agrandies acquises avec la série Olympus ®290, et des images BLI (Blue Laser Imaging) agrandies acquises avec la série Fujifilm ®700, contenant 20 images NBI de 20 patients et 49 images **BLI** de 49 patients. Toutes les images ont été corrélées avec l'histologie et dé-identifiées de manière unique dans des dossiers selon la classification MS.

L'ensemble de données NBI se compose de 3 images de classe I, 5 images de classe II, 2 images de classe Ilo, 7 images de classe IIIa et 3 images de classe IIIb. L'ensemble de données BLI comporte 9 images de classe I, 10 images de classe II, 10 images de classe Ilo, 11 images de classe IIIa et 9 images de classe IIIb.

**Le jeu de données australien:** se compose d'images de haute qualité de polypes colorectaux obtenues dans un hôpital tertiaire en Australie du Sud avec le colonoscope à double focalisation Olympus ®190, utilisant la technologie d'imagerie endoscopique avancée la plus couramment utilisée en coloscopie : l'imagerie à bande étroite (NBI). Le nombre d'images dans l'ensemble de données est  $|D| = 871$ , qui ont été scannées à partir de 218 patients. Cet ensemble de données contient 102 images de 39 patients de la classe I, 346 images de 93 patients de la classe II, 281 images de 48 patients de la classe Ilo, 79 images de 25 patients de la classe IIIa et 63 images de 14 patients de la classe IIIb.

a voir si on on a la meme resolution des images.

## 5 classes :

- HPs (MS I)
- low-grade tubular adenomas (MS II)
- nondysplastic or low-grade SSA/Ps (MS IIo)
- tubulovillous adenomas or villous adenomas or any high-grade colorectal lesion (MS IIIa)
- invasive colorectal cancers (MS IIIb).

-A mettre en tableau : Croisement des classes entre différents jeux de données :  
classe I base de donnée I

Cette classification peut réduire les coûts et les complications associés à la polypectomie puisque l'intervalle de suivi et la méthode de la résection endoscopique peuvent différer en fonction du nombre, de la taille et du type des lésions trouvées lors de l'examen, de la taille et du type des lésions trouvées lors de l'examen. [Tian et al 2021](#)

## Etudes sur la classification de polypes en N>=5 Classes :

Study	Dataset	Colonosc opy +Computi ng	Classification	Models used	Results	Performance
<a href="#">Y.Tian et al 2019</a>	-871 high quality images of colorectal polyps, 218 patients -Annotations(bounding box + 5-class label ) -Private dataset	-Olympus R©190 dual focus colonoscope -Desktop computer with Intel i7-8700k processor , 16GB of DDR4 RAM and 11GB Nvidia GTX 1080Ti.	-5 classes TypeI:Hyperplastic (102 images,39 patients) TypeIIo:sessile serrated adenomas/polyps (281 images,48 patients) TypeII:low grade adenoma/tubular adenoma(346 images,93 patients) TypeIIIa:high grade adenoma/tubulovillousadenoma(79images,25patients)/superficial cancer Type IIIb:invasive cancer (63 images,14 patients)	-One stage detection and classification model : Retinanet using the ResNet-50 as the underlying classifier, The Resnet-50 is pre-trained on Imagenet(+Data augmentation )	-smaller training and inference times(Training time: 13hrs-14 hrs inference time: 0.067s/image)	Comparable performance with higher efficiency compared to two-stage approaches -the gap between the one-stage approach and the manual method [3] is mainly due to the mis-detected polyps. accuracy 0.53 -To be improved : the detection approach for the one stage

<a href="#">Ge-Peng and al 2022</a>	<p>SUN-SEG dataset: <a href="https://github.com/gewelsji/vps">https://github.com/gewelsji/vps</a></p> <p>SUN-SEG-Easy (seen: 33 clips &amp; unseen: 86 clips) and SUN-SEG-Hard (seen: 17 clips &amp; unseen: 37 clips) for more fine-grained experimental analyses.</p> <p>49,136 polyp frames (i.e., positive part) and 109,554 non-polyp frames (i.e., negative part) taken from different 285 and 728 colonoscopy videos clips, as well as the corresponding annotations.</p> <p>-Accès sur demande</p>	<p>-high-definition endo-scope (CF-HQ290ZI &amp; CF-H290E CI, Olympus) and video recorder (IMH-10, Olympus -Intel Xeon (R) CPU E5-2690v4x24 and four NVIDIA Tesla V100 GPUs with 16 GB memory per one</p>	<p>7 classes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-LA :Low-grade Adenoma</li> <li>-HA:High-grade Adenoma</li> <li>-HP:Hyperplastic Polyp</li> <li>-TSA:Traditional Serrated Adenoma</li> <li>-SSL:Sessile Serrated Lesion</li> <li>-IC:Invasive Cancer(T1b)</li> <li>-NP(Non-Polyp)</li> </ul>	<p>The ImageNet pre-trained weights of Res2Net-50 are loaded before training, and other newly-added layers are with Kaiming initialization</p>	<p>segmentation only using PNS+</p>	<p>overall accuracy is not high enough.</p>
<a href="#">Y.Tian et al 2021</a>	<p>Australian dataset+Japanese dataset(private)</p>	<p>Olympus ®190 dual focus endoscop</p>	<p>- pre-cancerous or early cancerous lesions – classes Ilo, II and IIIa) or not endoscopically resectable (i.e., benign or invasive cancer - classes I or IIlb</p>	<p>Simultaneous detection and classification One-stage model:consists of a feature pyramid network (FPN) , followed by a regressor that outputs a fixed list of bounding boxes and a classifier that</p>		<p>FP:48, Prec:73.8 - to improve polyp localisation accuracy</p>

				returns a 5-class classification probability vector for each bounding box based on a Resnet-50 classifier		
<a href="#">Cheng Tao Pu et al. 2020</a>	Australian dataset	-Olympus 190 HQ series (Exera III) colonoscope	-5 classes		densely connected CNN+ data augmentation	

-l'inconvénient est que cette classification à cinq classes tend à être plus difficile pour le modèle de classification [Tian et al 2021](#)

#### - La Classification CONECCT en 6 classes :

<https://classic.clinicaltrials.gov/ct2/show/record/NCT05983315>

- CONECCT 0E : neuroendocrine tumor
- CONECCT IH : hyperplastic polyp
- CONECCT IS : sessile serrated lesion with or without dysplasia
- CONECCT IIA : low or high grade adenoma
- CONECCT IIC : low or high grade adenoma or intramucosal or submucosal <1000 micron adenocarcinoma
- CONECCT III : deep invasive submucosal > 1000 microns adenocarcinoma

#### Protocoles de collecte de données pour la classification :

- Les images doivent être prises par NBI seulement ou équivalent
- Besoin d'avoir des données très bien et densément annotées avec les critères : Macro, Couleur(NBI), Vaisseaux(NBI ou équivalent), Fosses(endoscopie chromo réelle ou virtuelle)

-Besoin de concevoir un pipeline pour annotation, les données doivent être labellisées, on peut imaginer que les labels par exemple soient :

## Label-I: Annotation de la Catégorie de Classification

Cela inclut les 5 classes de diagnostic pathologique :

IH : Polype hyperplasique

IIA : Adénome

IS : Lésion sessile et dentelée

IIC : adénome à haut risque ou adénocarcinome superficiel

III : Adénocarcinome invasif profond

## Label-II: le masque

Chaque polype soit annoté par un masque de segmentation, Le nom de chaque image correspond directement au nom du fichier d'annotation, Par exemple, le masque de segmentation de l'image\_dir\_00001.jpg est image\_dir\_00001.png

## Label-III: Bounding Box

Une annotation avec un carré délimitant pour chaque cadre existant de polype qui pourrait être sauvegardée dans un fichier json.

## Label-IV: Délimitation/Bordure

Qui va mettre en évidence les bordures du polype. si on veut faire de la segmentation.

## Label-V: Attributes Description

- 4 attributes Macro, Color, vessels and pits :

ID	Name	Macro Description	Color Description	Vessels Description	Pits Description
IH	Hyperplastic polyp	Small<10mm usually Aspect IIa Paris			
IIA	Adenoma	Paris Ip,Is ou IIa Rarely depressed			
IS	Sessile serrated lesion	Paris IIa or IIb Plateau			



		aspect, unclear margins			
IIC	High risk adenoma or superficial adenocarcinoma	Souvent IIC ou IIA + IIC Ou LST Non granulaire ou macronodule (>1cm) sur LST Granulaire			
III	Deep invasive adenocarcinoma	Often dark III or IIC with nodule in the depression Spontaneous bleedings			

### **Outils d'annotation automatique qui pourraient être utiles**

- Pour utiliser les jeux de données en 5 classes et plus, on aura besoin de faire du data management, en changeant les annotations et les labels pour la classification, l'information sur la taille du polype, sa localisation ... , en ajoutant des labels, etc...

#### Cheng Tao Pu et al. 2020

Even though the use of virtual chromoendoscopy, such as narrow-band imaging (NBI), is expected to increase accuracy in predicting the histology of colorectal lesions, the variability among endoscopists is wide.

Most endoscopic classifications lack the ability to differentiate precancerous sessile serrated adenoma/polyps (SSA/Ps) from benign HPs. To date, only 2 NBI classification systems have this capability: the modified Sano (MS) classification and the Workgroup on Serrated Polyps and Polyposis (WASP) add-on classification.<sup>11,12</sup> Although both MS and WASP (when added to standard classifications such as NICE) could potentially be used as output for a CAD, recent studies have shown the potential of better results with MS compared with NICE and the Japanese NBI Expert Team classification, even when combined with WASP.<sup>13,14</sup>

MS classification was chosen because it is currently the only NBI-based stand-alone classification to include adenoma and serrated polyp differentiation.

#### **Python based annotation tool:**

<https://www.youtube.com/watch?v=BupyYUw2bol>



**VTT: Visual Object Tagging Tool:** application pour annoter des objets dans des vidéos et des images + facilite le développement d'un pipeline d'apprentissage automatique de bout en bout englobant l'annotation/l'exportation/l'importation d'actifs. + Elle peut fonctionner en tant qu'application native ou via le web.

**VIA(VGG Image Annotator):** Web-app simple et autonome pour l'annotation manuelle d'images, d'audio et de vidéo